

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta

Lucie Prausová

**Vliv kompenzačního cvičení na funkci bederní páteře u hráčů
badmintonu do sedmnácti let**

*The Effects of Compensatory Exercises on Function of the
Lumbar Spine in Badminton Players under Seventeen Years of
Age*

Bakalářská práce

Praha, 2018

Autor práce: Lucie Prausová

Studijní program: Fyzioterapie

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **Mgr. Eliška Maixnerová**

Pracoviště vedoucího práce: Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury

Předpokládaný termín obhajoby: červen 2018

Prohlašuji, že jsem závěrečnou bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu. Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému (SIS 3.LF UK) jsou totožné.

V Praze, dne

.....

Lucie Prausová

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat především vedoucí své bakalářské práce Mgr. Elišce Maixnerová za obrovskou podporu a pomoc při zpracovávání a za její cenné rady. Dále chci poděkovat mladým hráčům badmintonové reprezentace do sedmnácti let za jejich ochotu a porozumění při vyšetřování, a také za jejich poctivost při cvičení po dobu třech měsíců.

Abstrakt

Název: Vliv kompenzačního cvičení na funkci bederní páteře u hráčů badmintonu reprezentace do sedmnácti let

Cíle: Cílem mé bakalářské práce je dokázat význam kompenzačního cvičení v badmintonu. Dále zlepšit funkci bederní páteře u hráčů badmintonu do 17 let.

Metody: Pro vyšetřování jsem použila klinické testy, a to vyšetření vybraných zkrácených svalů (m. iliopsoas, ischiokrurální svaly, adduktory kyčelního kloubu), testy na pohyblivost páteře (Thomayerův test, test lateroflexe), Trendelenburgův test a testy na aktivaci hlubokého stabilizačního systému dle Koláře a Luomajokiho.

Pro terapii jsem použila soubor kompenzačních cvičení, které si probandi cvičili sami doma 3–4krát týdně po dobu 3 měsíců. Jedná se o cviky uvolňovací, protahovací i posilovací a jsou zaměřeny na oblast bederní páteře.

Výsledky: V praktické části došlo ke zlepšení především v testování zkrácených svalů, testu lateroflexe páteře, v Thomayerově testu, v testech na čtyřech a v testu nitrobřišního tlaku dle Koláře.

Klíčová slova: badminton, kompenzační cvičení, bederní páteř

Abstract

Title: The Effects of Compensatory Exercises on Function of the Lumbar Spine in Badminton Players under Seventeen Years of Age.

Objectives: The objective of my bachelor thesis is to prove the effect of compensatory exercises in badminton. The other objective is to improve the function of the lumbar spine in badminton players under 17 years of age.

Methods: I used tests for a muscle length of particular muscles (musculus iliopsoas, hamstrings, adductors of the hip joint) for an examination of the function of the lumbar spine. Then tests of spine movements (Thomayer test, test of a lateral flexion of a spine), specific Trendelenburg test for examine the stabilisation of the pelvis and the specific tests of activation of the core (Kolář's tests) have been used.

I used the set of compensatory exercises for the therapy. The group of badminton players was asked to do these exercises 3 or 4 times per week for 3 months. These exercises are used to relax, stretch and reinforce the lumbar spine muscles.

Results: In a practical part of my thesis there I have found the improvement mainly in tests of shortened muscles, in the test of lateral flexion of the spine, in the Thomayer test, in the quadrupedal tests and in the test of intra-abdominal pressure.

Keywords: badminton, compensatory exercises, lumbar spine

Obsah

ÚVOD.....	12
------------------	-----------

Teoretická část:

1 BEDERNÍ PÁTEŘ A JEJÍ STABILIZAČNÍ SYSTÉM.....	14
1.1 ANATOMIE BEDERNÍ PÁTEŘE.....	14
1.2 POSTURÁLNÍ SYSTÉM.....	14
1.3 STABILIZAČNÍ SYSTÉM PÁTEŘE.....	15
1.3.1 STABILIZAČNÍ FUNKCE BRÁNICE, BŘÍŠNÍCH SVALŮ A PÁNEVNÍHO DNA.....	15
1.4 STABILIZAČNÍ SYSTÉM BEDERNÍ PÁTEŘE.....	16
1.4.1 PORUCHY STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU BEDERNÍ PÁTEŘE.....	17
1.5 TERAPIE A NÁCVIK AKTIVACE HLUBOKÉHO STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU.....	17
1.6 ÚLOHA STABILIZAČNÍHO SYSTÉMU PÁTEŘE VE SPORTU.....	18
2 POHYBOVÁ AKTIVITA U DĚTÍ STARŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU.....	20
2.1 POHYBOVÁ AKTIVITA DĚTÍ VE VĚKU 11 – 15 LET (PUBESCENTI).....	21
2.2 POHYBOVÁ AKTIVITA ADOLESCENTŮ (VĚK 15 – 20 LET).....	22
3 BADMINTON.....	23
1.1 FYZICKÉ NÁROKY NA HRÁČE BADMINTONU.....	23
1.2 BIOMECHANIKA POHYBU V BADMINTONU.....	25
4 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ.....	27
2.3 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ UVOLŇOVACÍ.....	27
2.4 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ PROTAHOVACÍ.....	28
2.5 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ POSILOVACÍ.....	29
2.6 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ VE SPORTU.....	29
2.6.1 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ V BADMINTONU.....	30
2.6.2 KOMPENZAČNÍ CVIČENÍ VE SPORTU U DĚTÍ.....	31

Praktická část:

5	CÍLE A ÚKOLY PRÁCE, HYPOTÉZY.....	33
5.1	CÍLE PRAKTICKÉ ČÁSTI BAKALÁŘSKÉ PRÁCE.....	33
5.2	HYPOTÉZY.....	33
5.3	ÚKOLY PRÁCE.....	34
6	METODIKA PRÁCE.....	35
6.1	CHARAKTERISTIKA SOUBORU.....	35
6.2	SBĚR DAT.....	35
6.3	KLINICKÉ VYŠETŘENÍ.....	35
6.3.1	TEST NA ZKRÁCENÝ MUSCULUS ILIOPSOAS.....	36
6.3.2	TEST NA ZKRÁCENÉ ISCHIOKRURÁLNÍ SVALY.....	36
6.3.3	TEST NA ZKRÁCENÉ DLOUHÉ ADDUKTORY KYČELNÍHO KLOUBU.....	36
6.3.4	TEST LATEROFLEXE TRUPU.....	36
6.3.5	TRENDELENBURGŮV TEST.....	36
6.3.6	THOMAYERŮV TEST.....	37
6.3.7	TESTY NA HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM DLE KOLÁŘE.....	37
6.3.7.1	BRÁNIČNÍ TEST V SEDĚ.....	37
6.3.7.2	TEST NITROBŘIŠNÍHO TLAKU.....	38
6.3.7.3	TEST EXTENZE V KYČELNÍM KLOUBU.....	38
6.3.7.4	TEST FLEXE TRUPU.....	39
6.3.7.5	TEST HLUBOKÉHO DŘEPU.....	39
6.3.8	TEST NA ČTYŘECH, POSUN PÁNVE VZAD.....	40
6.3.9	TEST NA ČTYŘECH, POSUN PÁNVE VPŘED.....	40
6.4	ŠKÁLY PRO JEDNOTLIVÉ TESTY.....	40
6.5	TERAPIE.....	41
6.6	ANALÝZA DAT.....	42
7	VÝSLEDKY.....	43
7.1	TEST NA ZKRÁCENÝ MUSCULUS ILIOPSOAS.....	43
7.2	TEST NA ZKRÁCENÉ ISCHIOKRURÁLNÍ SVALY.....	45
7.3	TEST NA ZKRÁCENÉ ADDUKTORRY KYČELNÍHO KLOUBU.....	47

7.4 TEST LATEFOLEXE TRUPU.....	48
7.5 TRENDELENBURGŮV TEST.....	50
7.6 THOMAYERŮV TEST.....	52
7.7 BRÁNIČNÍ TEST.....	54
7.8 TEST NITROBŘIŠNÍHO TLAKU.....	56
7.9 TEST EXTENZE V KYČELNÍM KLOUBU.....	58
7.10 TEST FLEXE TRUPU.....	61
7.11 TEST HLUBOKÉHO DŘEPU.....	63
7.12 TEST NA ČTYŘECH – POSUN PÁNVE VZAD.....	65
7.13 TEST NA ČTYŘECH – POSUN PÁNVE VPŘED.....	67
7.14 TEST BOLESTIVOSTI BEDERNÍ PÁTEŘE POMOCÍ OBLIČEJOVÉ ŠKÁLY.....	69
8 DISKUZE.....	70
9 ZÁVĚR.....	75
10 SOUHRN.....	76
11 SUMMARY.....	77
12 POUŽITÁ LITERATURA.....	78
13 PŘÍLOHY.....	82

Úvod

Badminton je nejrychlejší raketový sport na světě. Je při něm tedy kladen důraz především na rychlou reakci a start za míčem. Jedná se o sport, při kterém je vytvářena jednostranná zátěž, což sebou nese řadu specifických rizik. Nejvíce se to odráží na bolesti a poruše funkce předloktí a zápěstí hrající ruky, zad (nejčastěji v oblasti krční a bederní páteře) a dále na častých úrazech kolenních kloubů a kotníků. Ve své práci jsem se rozhodla zaměřit právě na bolest a funkci bederní páteře, protože u většiny mladých hráčů je to aktuální problém, který je nejčastěji způsoben omezeným rozsahem v kyčelních kloubech, dysfunkcí stabilizátorů kyčelního kloubu, špatnou stabilitou trupu při rychlých změnách pohybu a dále neznalostí vlastního těla.

V tomto sportu je prozatím kladen jen velmi malý důraz na kompenzační cvičení především proto, že patří do skupiny tzv. „malých sportů“, které nemají dostatečnou hráčskou a diváckou oblíbenost. V České republice se situace poslední dobou zlepšuje. Badminton začíná být více populární, na což reaguje i Český badmintonový svaz. Nově je například financována rehabilitace pro reprezentace juniorů a vybraných dospělých.

Můj názor je takový, že by měli trenéři ve spolupráci s fyzioterapeuty hráče a jejich rodiče více edukovat. Měli by jim vysvětlit, co badminton obnáší, co v těle se nejvíce přetěžuje a proč je důležité dbát na správné protahovací a uvolňovací cviky. Kompenzační cvičení má největší význam právě u dětí, u kterých ještě nejsou uzavřené růstové štěrby a jednostrannou zátěží může dojít až ke strukturálním vadám na těle (např. skolióza, nebo vyhręznutí ploténky, atd.).

Plán mojí praktické části práce je vyšetřit skupinu hráčů testováním rizikových ukazatelů v badmintonu. Jedná se o vyšetření vybraných zkrácených svalů, pohyblivosti páteře, stoje na jedné noze (Trendelenburgovo vyšetření) a několik testů na hluboký stabilizační systém dle prof. Koláře. Ráda bych hráčům zadala soubor určitých kompenzačních cviků, které si budou cvičit doma třikrát až čtyřikrát týdně a znovu je otestovat po měsíci s očekávaným zlepšením. Nakonec budou mít hráči výstupní vyšetřování po dalších 2 měsících cvičení.

Cílem praktické části je zlepšit rizikové ukazatele pro funkci bederní páteře, zlepšit u hráčů funkci a aktivaci hlubokého stabilizačního systému bederní páteře a zmírnit bolest v této oblasti. Dále je cílem mojí bakalářské práce dokázat, že

kompenzační cvičení má význam v prevenci i v terapii a mělo by být součástí tréninkových plánů v budoucnu ve všech badmintonových (popř. i jiných) oddílech.

Toto téma jsem si zvolila i proto, že badminton hraji již od svých 9 let a sama mám zkušenosti s problémy jednostranné zátěže, jako je bolest bederní páteře a přetížení předloktí hrající ruky. Myslím si tedy, že kdybychom byli na trénincích od dětského věku vedeni ke správným kompenzačním cvikům, těmto problémům jsem mohla předejít.

1. Bederní páteř a její stabilizační systém

1.1. Anatomie bederní páteře

Bederní páteř je tvořena pěti bederními obratli, které jsou ze všech obratlů nejrobustnější. Je to proto, že bederní obratle nesou z velké části váhu trupu. Kromě toho má bederní páteř důležitou pohybovou funkci a to je pohyblivost vpřed a vzad, do úklonů a do rotací. V těchto pohybech zajišťuje do značné míry pohyblivost trupu.

Meziobratlové destičky jsou nejširší právě v oblasti bederní páteře a tím umožňují značnou pohyblivost. Jejich šířka se zvyšuje od prvního bederního obratle po čtvrtý, což znamená, že největší pohyblivost bude v segmentu L4/5 (Lewit, 2003).

Tělo bederního obratle je vysoké a široké. Terminální plochy mají ledvinovitý tvar. Oblouk bederních obratlů je mohutný a tvoří okraj trojúhelníkového foramen vertebrale. Trnové výběžky mají tvar čtverhranných destiček a jsou oploštělé na stranách. Jejich processus costales mají štíhlý a poměrně dlouhý tvar. Jedná se o pozůstatky žeber a zastupují příčné výběžky. Processus articulares jsou vysoké, silněji zakřivené a stojí vertikálně. Plošky pravé a levé strany odstupují dozadu a jsou různě odkloněny od frontální roviny; někdy se jejich postavení blíží až sagitální rovině (Čihák, 2001).

1.2. Posturální systém

Postura znamená aktivní zapojení pohybových segmentů proti působení zevních sil, především proti síle gravitační. Postura je součástí jakékoliv polohy těla a především součástí pohybu. Jedná se tedy o základní podmínku pro každý pohyb.

Posturální stabilita znamená kontinuální zaujímání stálé polohy. To znamená schopnost vytvořit takové držení těla, aby nedošlo k pádu při jednotlivých pozicích. Podmínkou stability je, že se musí těžiště stále promítat do opěrné báze. Pokud to tak není, dochází ke korigování stoje zvýšenou svalovou aktivitou a později hypertonií daných svalů s vytvořenou bolestí a následně deformitami (Kolář, 2012).

Pojem posturální stabilita souvisí se schopností zajištění vzpřímeného držení těla u člověka. Systém vzpřímeného držení má tři hlavní složky – senzorickou, řídící (centrální) a výkonnou. Senzorickou složku zde představuje propiocepce, zrak a vestibulární systém. Řídící systém zajišťuje centrální nervová soustava (mozek, mícha) a výkonnou složku zajišťuje pohybový aparát - anatomicky i funkčně. Zásadní úlohy

zde mají kosterní svaly, které mají jak složku senzoričnou (propriocepci), která vede do řídicí centrální nervové soustavy, tak složku výkonnou pro provedení pohybu (Vařeka, 2002).

Posturální stabilizace znamená aktivní (svalové) držení segmentů těla proti působení zevních sil. Je řízená centrálním nervovým systémem. Díky svalovému držení těla můžeme dosáhnout vzpřímeného stoje a lokomoce. Je součástí každého pohybu.

Posturální reaktibilita, nebo také reakční stabilizační funkce, je schopnost zpevnění jednotlivých segmentů těla při pohybu náročném na silové působení a působení odporu. Hlavním účelem posturální reaktivity je vytvoření co nejstabilnějšího *punctum fixum*. To znamená, že jedna z úponových částí svalu je zpevněna (*punctum fixum*), aby druhá mohla provádět pohyb v kloubu (*punctum mobile*). Například fyziologicky nelze provést flexi v kyčli bez zpevnění páteře a pánve. Souhra mezi extenzory páteře a nitrobřišním tlakem vytváří pevný bod a umožňuje flexi v kyčelním kloubu v centrovaném postavení (Kolář, 2012).

1.3. Stabilizační systém páteře

Páteř, pánev a hrudník vytvářejí pomocí stabilizační funkce svalů pevný bod a rám pro funkci svalů s vlivem na končetiny. Je to systém, který by měl zabezpečit optimální pohyb, a také optimální mechaniku dýchání. Pro fyziologické zatížení páteře je zásadní souhra ventrální a dorzální skupiny svalů. Tyto dvě skupiny můžeme dále rozdělit na skupinu svalů krční, horní hrudní, dolní hrudní a bederní páteře. V oblasti krční a hrudní páteře má zásadní vliv souhra mezi hlubokými extenzory (*m. semispinalis capitis et cervicis*, *m. splenius capitis et cervicis*, *m. longissimus capitis et cervicis*) a ventrální skupinou svalů zastoupenou *m. longus coli et capitis*.

Pro oblast bederní páteře má rozhodující vliv souhra extenzorů páteře s flexory, které jsou tvořeny funkční souhrou svalů mezi bránicí, břišními svaly a pánevním dnem. Tato stabilizace z přední strany se nazývá přední stabilizace a funguje prostřednictvím nitrobřišního tlaku. Měla by být aktivována při jakémkoliv statickém zatížení a při jakémkoliv pohybu horní či dolní končetiny. Tato svalová souhra je určena motorickým programem v mozku. Uzrává během posturálního vývoje a formování lordoticko-kyfotického zakřivení páteře (Máček, Radvanský a kol., 2011).

1.3.1. Stabilizační funkce bránice, břišních svalů a pánevního dna

Koordinovaná aktivita břišních svalů, bránice a svalů pánevního dna má dvojí funkci: vytváří a vyvíjí nitrobřišní tlak, a také tvoří posturální a stabilizační složku. Je důležité vědět, že jedno od druhého nelze oddělit. Obsah břišní dutiny vytváří viskózně-elastický sloupec, který poskytuje oporu bederní páteři a vyvažuje funkci extenzorů (paravertebrálních svalů bederní páteře). Pro přední stabilizaci má důležitou úlohu bránice, jejíž funkce bývá zaměněna za funkci břišních svalů. Aktivace bránice v posturálním režimu je podmínkou každé pohybové činnosti a je rozhodující při optimalizaci dechové a posturální aktivity. Tyto dva děje probíhají paralelně nebo může dojít k synchronizaci dechu s posturálně náročnou činností. Pro fyziologickou stabilizaci, která je spojená s dýcháním je důležité správné postavení bránice a její bazální tonická aktivita (oploštělé konvexní postavení). Tím se vytváří potřebný tlak v břišní dutině, kde funguje bránice jako píst. Insuficience se projeví kraniokaudálním pohybem hrudníku s nadměrnou aktivitou horních dechových svalů. Nedochozí tedy k laterálnímu rozšíření hrudníku a rozšíření mezižeberních prostorů.

Břišní svaly a svaly pánevního dna se zapojují proti kontrakci bránice a tím spoluvytvářejí nitrobřišní tlak. Je zde důležitý tzv. timing, kdy břišní svaly nesmějí předbíhat aktivaci bránice. To znamená, že se aktivují fyziologicky až po oploštění bránice. Jinak dochází k nedostatečné stabilizaci bederní páteře z přední strany a k přetížení paravertebrálních svalů. Důležitá je zde také souhra břišních svalů vůči sobě. Často dochází k insuficienci m. transversus abdominis a naopak k přetížení horní části m. rectus abdominis. Existuje také mechanická vazba bránice na m. transversus abdominis pomocí svalových snopců, které do sebe volně přecházejí (Máček, Radvanský a kol., 2011).

1.4. Stabilizační systém bederní páteře

Pro stabilizaci bederní páteře je rozhodující funkce břišní dutiny a funkce autochtonních zádových svalů. Dále také, jak už bylo zmíněno, funkce bránice a pánevního dna. Není tedy tak důležitá funkce jednotlivých svalů, ale spíše celku (Lewit, 1999).

Panjabi (1992) a Špringrová (2006) rozdělují stabilizátory bederní páteře na lokální a globální. Mezi lokální stabilizátory patří svaly většinou intersegmentální a jejich

hlavním úkolem je ochrana segmentu před přetěžováním. Tvoří punctum fixum pro správnou funkci globálních svalů a jsou zastoupeny především svalovými vlákny tonickými (pomalými) s delším nástupem kontrakce. Patří sem m. transversus abdominis, mm. multifidi, m. quadratus lumborum, m. psoas major, m. iliocostalis lumborum, m. longissimus lumborum, bránice, m. obliquus abdominis internus a s ním celá thorakolumbální fascie, která zajišťuje laterální a rotační stabilizaci.

Globální svalový systém zahrnuje povrchové svaly, které se neupínají na jednotlivé obratle, ale jdou spíše přes více kloubů a segmentů. Často pracují ve svalových řetězcích a propojují jednotlivé segmenty. Komunikují spolu navzájem pomocí thorakolumbální fascie. Patří sem m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus, m. m. longissimus thoracis, m. iliocostalis thoracis, m. iliopsoas, n. latissimus dorsi, m. gluteus maximus, m. biceps femoris a m. erector spinae (Špringrová, 2006).

1.4.1. Poruchy stabilizačního systému bederní páteře

Celý systém stabilizace bederní páteře je řízen z centrální nervové soustavy. Z toho vyplývá, že při narušení psychické stránky člověka (např. při dlouhodobém stresu), je toho řízení utlumeno. Pokud hluboko uložené svaly nejsou schopny správné aktivace a práce, přebírají jejich funkci svaly povrchové. Ty, jak bylo řečeno výše, překračují více segmentů a jejich nábor je rychlý, a tudíž vyvolává prudkou kontrakci. Tak dochází k přetěžování některých segmentů, zvláště tam, kde se tyto svaly upínají a dochází k rozvoji svalové dysbalance (Vacek, 2000).

U pacientů s vertebrogenními obtížemi nacházíme velmi často kromě morfologických nálezů i odchylky ve stabilizační funkci svalů. Jedná se o nerovnováhu při zapojení těchto svalů v určitých pozicích, které vycházejí z vývojového modelu stabilizace. Jednotlivé segmenty jsou nedostatečně fixovány, nebo jsou fixovány ve špatné pozici. To vede k chronickému přetěžování a nedostatečné svalové ochraně jednotlivých segmentů páteře při pohybu, nebo při statickém zatížení (Kolář, Lewit; 2005).

1.5. Terapie a nácvik aktivace hlubokého stabilizačního systému

Jako léčebný postup se používá vlastní ovlivnění stabilizační funkce. Jedná se o výcvik cílené svalové stabilizace, kterou nacházíme u fyziologicky se vyvíjejícího dítěte. Využívá se centrálních programů, které zapojují svaly do funkce automaticky a u pacienta je snaha dostat tuto aktivitu pod volní kontrolu. Při terapii se většinou začíná nácvikem správného dechového stereotypu a správné funkce bránice a bráničního dýchání. Dále se nacvičuje správné rozložení nitrobršíšního tlaku. Pokud toto pacient zvládne, postupuje se od lehčích k těžším vývojovým pozicím, při kterých se pacient edukuje k udržení správné aktivace hlubokého stabilizačního systému (Kolář, Lewit; 2005).

Tato cvičení by však neměla správný efekt bez předchozí úpravy svalové dysbalance. To znamená, že nejdříve je třeba dostat svaly do relaxace a protáhnout svaly zkrácené. Součástí je i mobilizace kloubních bloád (Vacek, 2000).

1.6. Úloha stabilizačního systému ve sportu

Při sportovních aktivitách vzniká velká posturální zátěž, která může mít své důsledky. Morfologický nález v oblasti páteře i celého pohybového aparátu je nutné posuzovat v celém kontextu hodnocení funkce svalů. Důležitá je také stabilizační funkce, která je výsledkem funkce centrální nervové soustavy. Hodnocení posturální aktivity může napovědět, jaký bude možný dopad zátěže na jedince při sportovních aktivitách z hlediska morfologie. Při složitějších analýzách u vrcholových sportovců je důležitá spolupráce interdisciplinárního týmu (tělovýchovného lékaře, fyzioterapeuta a trenéra). To může snížit negativní dopad nadměrné zátěže tím, že se modifikuje metodika tréninku a zahrne se vhodné kompenzační cvičení. Terapie nebo preventivní cvičení se u sportovců moc neliší od ostatních pacientů s vertebrogenními potížemi. V obou případech se nacvičuje především správná aktivace hlubokého stabilizačního systému pomocí posturálních situací (Máček, Radvanský; 2011).

Trénink stabilizačního systému („the core training“) se stává pořád velmi populárním a důležitým prvkem sportovního tréninku. Zvláště v badmintonu tato problematika není dostatečně probádána. Například u tenisu bylo prokázáno, že hráč který určitou dobu trénoval hluboký stabilizační systém, byl schopný podávat s větší

rychlostí a kontrolou úderu. Z toho vyplývá, že i v badmintonu by tento druh tréninku mohl přispět k větší kontrole a razantnosti úderů a zlepšit výkon hráče. Hluboký stabilizační systém páteře tvoří základ celého těla. Ovlivňuje pohyby a koordinaci pohybu končetin a kontroluje těžiště těla. Pohyb v badmintonu je velmi různorodý, proto je potřeba aby tato tělesná základna byla pevná a stabilní a umožňovala správný a koordinovaný pohyb celého těla, hlavně dolních končetin. Trénink stabilizačního systému zlepšuje stabilitu, koordinaci a technickou stránku hry. Také hraje roli v prevenci zranění v badmintonu, které jsou důsledkem vysokého nároku na rotační a jiné pohyby, které vyžadují velký rozsah pohybu v kloubech (Mengyao Xie, 2016).

2. Pohybová aktivita u dětí staršího školního věku

Starší školní věk zahrnuje dobu před pubertou, samotnou pubertu i období po ní. V tomto věku nastávají hormonální růstové změny, které reflexně regulují i pohybovou aktivitu (kvalitativně i kvantitativně). V tomto období je jedinec značně vnímavý na většinu zevních stimulů a vnitřní potřeby. Anabolický efekt vyžaduje harmonické zapojování všech pohybových struktur a nastává potřeba stimulace partií, které jsou v běžném životě potlačeny. Toto je často vnímáno jako pubertální nekázeň, ale ve skutečnosti se jedná o reflexně řízenou činnost. V tomto věku je velká pohybová potřeba a snaha provádět, jak organizovaný, tak individuální sport. A to u obou pohlaví. Organizovaný trénink tento stav musí respektovat a utvářet podle něj tréninkovou zátěž. Potřeba stimulace vede přes značné zlepšení ve výkonnosti a zlepšení tréninkových výsledků ke značnému zatížení, jak tělesnému, tak psychickému, což může být nebezpečné. To je nutno respektovat ve všech typech sportovní přípravy, aby se nevytvořila jednak negativní psychologická bariéra, a také nefyziologická a nebezpečná adaptace motorických funkcí nebo mikrotraumatizace. Pohybová potřeba je dána nárůstem svaloviny, a také kostními změnami. Na tyto dvě složky nejvíce působí pohyb, a to i ve smyslu jednostranných odchylek. Proto by měl být omezen jednostranný pohyb (specializovaný trénink) na úkor všeobecně rozvíjejícího a posilujícího cvičení. U jednostranného zatížení totiž může vzniknout hypertrofie, deformace a patologická adaptace (jednostranné odchylky, svalová dysbalance) (Dylevský a kol., 2011).

Sportovní trénink, který respektuje fyziologii pohybu i psychologická pravidla pro vývoj dítěte, neškodí a naopak podporuje správný somatický a psychický vývoj dítěte a dává mu pro budoucnost lepší předpoklady pro výkonnost a odolnost vůči námaze v dospělosti. Určité riziko představuje trenér, který není dostatečně vzdělaný a je příliš ctižádostivý, tudíž nedbá na správné pedagogické, fyziologické a hygienické zásady pro dětský organismus (Máček, Radvanský; 2011)

Zásady a doporučení ve sportovní přípravě dětí podle Máčka a Hebbelinga 1990:

- Základní podmínkou účasti dítěte ve sportovní přípravě je podrobná lékařská sportovní prohlídka, která vyloučí jakékoliv zdravotní riziko a posoudí vhodně zvolený sport. Dítě by mělo prohlídky absolvovat pravidelně, pro prevenci poruch z přetížení.

- Trenér si musí všimnout změny zdravotního stavu dítěte, jelikož za něj má zodpovědnost a při jakémkoliv podezření na zhoršení zdravotního stavu by měl poslat dítě k lékaři. Také musí mít znalosti zátěžové fyziologie pro jednotlivé věkové kategorie a dbát i na psychologickou stránku dítěte.
- Při tréninku se musí respektovat individualita jedince a jeho sportovní vývoj.
- Při tréninku by se měl uplatnit co nejširší výběr činností, aby se mohlo každé dítě realizovat podle svých možností a potřeb.
- Sportovci by měli být rozdělováni do tréninkových skupin podle vývojové zralosti a výkonnosti.
- Trénink se musí přizpůsobit počtu dětí, aby se předcházelo úrazům.

V tomto věku probíhá sportovní trénink už ve všech typech sportů. Začíná se projevovat chyba ve výběru sportu a dochází často k poklesu zájmu o sport nebo cílenou pohybovou aktivitu obecně. V tréninku musí být dodržována zásada adekvátnosti zátěže a kompenzačních aktivit (v regeneračním procesu, ve vlastním tréninku, ale také ve volném čase) (Dylevský a kol., 2011).

2.1. Pohybová aktivita dětí ve věku 11 – 15 let (pubescenti):

V tomto období mají výrazný vliv na motoriku psychologické změny, které probíhají většinou dříve u dívek než u chlapců. Změny jsou podmíněny primárně biologicky, ale ovlivňují je i psychické a sociální faktory. U některých dětí se střídají fáze vitálně optimistické a vitálně depresivní. V chování se to projeví jako nadměra aktivity, či apatičnosti. Promítá se to i do motorického projevu a například i do ochoty podstoupit fyzické zatížení. U jiných dětí neprobíhá prožívání tak dynamicky, především u dospívajících, kteří se pravidelně věnují nějakému výkonnostnímu sportu. To si lze vysvětlit zaměřením jedince na sportovní činnost, která je sama o sobě bohatá na prožitky a omezuje je, aby se tolik věnovali sebepozorování.

Pravidelná sportovní výkonnostní činnost má dobrý vliv na rozvoj osobnosti a zdokonalování dovedností, intelektových předpokladů a také vytrvalosti a vůle. To nejen při pohybových aktivitách, ale i například v sociálních situacích, kdy by měl jedinec podřídit osobní zájem zájmu celku (Dylevský a kol., 2011).

2.2. Pohybová aktivita adolescentů (věk 15 – 20 let):

Po překonání puberty nastává období příznivé pro rozvoj motorických schopností a dovedností. Začíná se také projevovat výkonnostní rozdíl mezi chlapci a dívkami. Adolescent je fyzicky i psychicky připraven podávat výkony na hranici svých možností a má chuť tuto hranici posouvat. Je také schopen dlouhodobě pracovat na sobě a na technické dokonalosti pohybu. Rozvoj vytrvalosti a vůle umožňuje cílenou dlouhodobou přípravu na maximální sportovní výkon. Vše je samozřejmě individuální a je nutno pohlížet na potřeby a možnosti daného jedince (Dylevský a kol., 2011).

3. Badminton

Badminton je raketový sport pro dva nebo čtyři hráče. Strukturu hry tvoří pohybové činnosti s velkou intenzitou v krátkém čase. V tomto sportu se hraje pět disciplín: dvouhra mužů a žen, čtyřhra mužů a žen a smíšená čtyřhra. Každá z disciplín zahrnuje specifickou přípravu, co se týče techniky, postřehu a fyzické připravenosti (Laffaye & Phomsoupha, 2014).

Průměrné utkání trvá 20 – 60 minut, hraje se obvykle na dva vítězné sety do 21 bodů (maximálně se hrají 3 sety). Během této doby hráč může naběhat až 6 či 7 kilometrů. Hráč musí rychle reagovat na letící míč, který během zápasu může dosáhnout až 280 km za hodinu (Mendrek, 2003). Nejnovější rekord byl naměřen na 493 km/h a drží ho Tan Boon Heong od roku 2013 (Anonymous, 2013).

Neexistuje mnoho výzkumů ohledně badmintonu, i přesto, že tento sport se v naší, ale i některých dalších zemích, stává velmi populární. Velmi se zvýšil počet registrovaných hráčů a je velmi oblíbený mezi dětmi a mladými lidmi. Zakládají se stále nové badmintonové kluby a badminton se stává i součástí tělovýchovného vzdělávání ve školách (Ilha, Esentürk, Çelik, Yilmaz, Tekkurşun, 2017).

3.1. Fyzické nároky na hráče badmintonu

Závodní badminton patří do skupiny cvičení střídavé intenzity s rychlou reakcí s důrazem na dlouhodobé soustředění pozornosti. Současná úroveň hry klade nároky na rozvoj základních pohybových dovedností – rychlosti, síly, vytrvalosti i obratnosti. Badminton působí zejména na rozvoj rychlostní vytrvalosti, zvětšuje kloubní pohyblivost, příznivě ovlivňuje rozvoj síly, hlavně dolních končetin a výbušné síly paže.

Ve srovnání s ostatními sportovními hrami je pro badminton typický rychlý a zbrzdující let míčku. Závodní hra vyžaduje všestrannou tělesnou přípravu, neustálé plné soustředění a bleskovou reakci na rychle se měnící situace (Josef R. Beneš, 1986).

Závodní hráči jsou většinou vysocí a štíhlí a mají tělesný typ vhodný pro vysoké fyzické nároky, které jsou při hře kladeny. Zápas se typicky skládá z opakování fáze hry (7 sekund) a fáze odpočinku (15s) a jeho efektivita je asi 31%. Během hry se srdeční tep

dostane na 90% maximálního srdečního tepu. Přerušované akce během hry zatěžují jak aerobní tak anaerobní systém: 60 – 70% aerobní a přibližně 30% anaerobní s velkými nároky na laktátový metabolismus. (Laffaye & Phomsoupha, 2014)

Velká kvalitativní pohybová různorodost i zcela nepravidelné střídání pohybové činnosti vyžadují mimořádnou přizpůsobivost vnitřních orgánů. Tyto nároky se uplatňují nejen v činnosti každého jednotlivého orgánu, ale i v jejich vzájemných vztazích. To znamená, že snížená funkce některého z orgánů může výrazně omezit výkonnost organismu jako celku.

Rychlostní činnost hráče v badmintonu podmiňuje rychlost a křivka letu míčku udeřeného protihráčem. Podle rychlosti letu míčku, jeho směru a razantnosti úderu vykonává hráč potřebnou rychlou pohybovou a úderovou činnost. V badmintonu je v pohybové činnosti charakteristické rychlé přemísťování hráče na krátkou vzdálenost 3-7 m rychlými pohyby v různém směru po kurtu. Hráč se přemísťuje k provedení úderu pohybem vpřed, vzad, po šířce kurtu, nebo v úhlopříčném směru. Tyto pohyby jsou složeny z jednotlivých pohybových úkonů (poskoky, výpady, skoky, běh, brždění, návrat do hráčského střehu a start ze střehu do další akce atd.) a dohromady vypadají jako jednotlivě koordinovaný a rychlý pohybový sled (Beneš, 1986).

Pro badminton rozhodně platí, že čím lepší hráč je, tím vyšší je úroveň všech stránek, které ovlivňují konečný výkon a výsledek. Proto je důležité pracovat na složkách, které tvoří sport. Tím jsou na mysli technické dovednosti, taktické dovednosti, fyzická připravenost (vytrvalost, rychlost, síla a obratnost), mentální předpoklady (motivace, koncentrace, kontrola emocí, umění hrát pod tlakem) (Mendrek, 2003).

Badminton, ale i jiné raketové sporty, kladou důraz na kognitivní procesy k vykonání komplexu pohybových akcí k dosažení co nejlepšího výsledku na kurtu. „Akce a inhibice“ je schopnost potlačit a rychle zastavit akci a je rozhodující pro dosažení vysokých sportovních cílů v badmintonu.

Úderová činnost hráče vyžaduje také rychlou rotaci trupu, zároveň s optimálním náprahem paže podle specifiky úderu. Rychlost a síla úderu je potom závislá nejen na švihů zápěstí, ale i na schopnosti rotačního svalstva trupu a svalstva paže.

Velké nároky jsou kladeny na nervové a regulační mechanismy, kterými je řízena pohybová činnost hráče. Jsou to složité procesy vyvolávané vnímáním signálů

z vnějšího a vnitřního prostředí. Tyto signály v podobě pohybu protihráče, rychlosti a směru letícího míčku hráč registruje a zpracovává v nervové soustavě s rychlou odvetnou činností. Důležitou úlohu má v badmintonu činnost zrakového analyzátoru, který úzce souvisí s rychlostí reakce a rychlostí pohybu hráče, přičemž základními činiteli jsou pozornost, soustředění a koncentrace (Beneš, Praha 1986).

3.2. Biomechanika pohybu v badmintonu

Pohyby vyskytující se v badmintonu jsou velmi pestré. Jednak jsou to pohyby podobné lehkootletickým, a jednak jsou to pohyby zcela specifické, které jsou složené z postupného a otáčivého pohybu těla nebo jeho částí. Někdy jde o pohyby velmi jemné, jindy o mohutnou, až výbušnou svalovou práci. Přizpůsobování neustále se měnící situaci klade mimořádné požadavky na automatizaci pohybu (Beneš, 1986).

Stěžejním krokem pro následné provedení úderu je tzv. práce nohou. Pohyb po kurtu musí být rychlý a ekonomický. Hlavním cílem hráče je dostat se k míčku včas a po odehrání zaujmout, co nejvýhodnější výchozí pozici pro následný pohyb k dalšímu úderu. Pohyb tedy můžeme rozdělit do 4 fází:

1. Start ze středového výchozího postavení.
2. Co nejrychlejší pohyb k míčku.
3. Výpad (poslední krok) a odehrání míčku.
4. Návrat zpět do středového postavení a připravení se na následující pohyb a úder (Mendrek, 2003).

Pohybový projev můžeme vidět buď v celku jako určitý způsob provedení činnosti, nebo jej můžeme dělit na jednotlivé části, složky či prvky. V badmintonu můžeme popsat typické druhy pohybu: *Hráčský střeh* je prováděn na místě a hráč ho zaujímá pro start potřebným směrem. *Start* začíná přepadáváním trupu do žádoucího směru, čímž

se vychýlí těžiště těla a ztracená rovnováha se zachytí pohybem švihové nohy a tlakem nohy odrazové. *Běh*, který má odlišný charakter od běhu lehkootletickým způsobem, protože hráč musí v krátkém čase překonat krátkou vzdálenost všemi směry. Běh je zakončen *zastavováním se*, což je prudký nárazový pohyb. Pro *přemístění* z jednoho místa na druhé je důležitý *odraz* a zrychlení pohybu těžiště. Dále *doskok*, kterým se hráč připravuje k další činnosti a měl by u toho mít vzpřímený trup a napnuté zádové

svalstvo. Dále můžeme popsat *úder*, *náraz*, *tlumení úderu*, a také *odpor* mezi povrchy materiálů (tj. raketa, míček, bota, povrch) (Beneš, 1986).

4. Kompenzační cvičení

Zdravotně-kompenzační cvičení definujeme jako soubor cviků, kterými se zaměřujeme na jednotlivé oblasti pohybového systému (klouby, vazy, šlachy, svaly) a tím působíme na zlepšení zdravotního stavu jedince, především na stav pohybového systému. Zdravotně-kompenzační cvičení mají velký význam hlavně při cíleném sportovním rozvoji, kdy umožňují „kompenzovat“ nároky sportovní přípravy. Cílem zdravotně-kompenzačního cvičení je působit proti vzniku funkčních poruch pohybového systému (prevence) nebo se snažit již vzniklé obtíže pohybového systému odstranit. (Levitová a Hošková, 2015).

Jako kompenzační cvičení můžeme označit ta tělesná cvičení, jimiž lze cíleně působit na jednotlivé složky pohybového systému, zlepšit jejich funkční parametry – kloubní pohyblivost, napětí, sílu a souhru svalů, nervosvalovou koordinaci i charakter pohybových stereotypů – a vyrovnat (kompenzovat) tak nepříznivý poměr mezi funkční schopností pohybového systému, jeho odolností vůči zatížení a funkčními nároky, které jsou na něj kladeny (Čermák, Chválová, Botlíková, Dvořáková, 2000).

Riziko, které plyne z negativních vlivů prostředí a sportu, můžeme snižovat pravidelným prováděním kompenzačních cviků. Jedná se o variabilní soubor jednoduchých cviků, který můžeme individuálně modifikovat a zacílit na problematické oblasti pohybového aparátu, či na určitou skupinu lidí (např. tréninková skupina hráčů badmintonu). Při správném provádění a optimální volbě cviků se kompenzační cvičení může stát nejspolehlivější možností prevence a zároveň prostředkem k odstranění již vzniklých funkčních poruch. Požadovanou pozitivní funkci s daným fyziologickým účinkem však mohou tato cvičení plnit pouze tehdy, stanou-li se součástí celoživotního pohybového procesu. Důležité je také dodržování hlavních didaktických zásad (tj. pravidelnost, účelovost, trvalost, přiměřenost).

Podle specifického zaměření a převládajícího fyziologického účinku můžeme cvičení rozdělit takto: cvičení uvolňovací, protahovací a posilovací (Bursová, 2005).

4.1. Kompenzační cvičení uvolňovací

Cílem uvolňovacích cvičení je rozhýbat klouby a obnovit jejich funkčnost. Patří sem cviky kyvadlové nebo krouživé. Začíná se vždy od malého rozsahu pohybu a postupně se rozsah zvětšuje. Důležitý je zde prožitek pohybu a uvědomování si vlastního těla, hlavně informací z kloubů a svalů, se kterými cvičíme. Hlavními účinky uvolňovacích cvičení jsou prohřátí kloubů, prokrvení, zlepšení látkové výměny a podpora tvorby synoviální tekutiny, která je důležitá při tření kostí v kloubu. Reflexně působí i na svaly okolo kloubu a dochází k jejich uvolnění. (Levitová a Hošková, 2015)

Další příznivé vlivy uvolňovacího cvičení je zlepšení prokrvení kloubů při cvičení dochází i k jeho prohřátí, což má vliv i na mechanické vlastnosti pojiv. Zvyšuje se pružnost chrupavek i vazivových struktur a tím se zvyšuje jejich odolnost vůči tlaku a tahu. Cvičením se intenzivně a rovnoměrně dráždí proprioreceptory v kloubu a při pohybech do různých směrů dochází k rovnoměrnému toku informací do nervových center a tím se trénují reflexní okruhy (polohocit). Svaly, které mají tendenci ke zkrácení, ale i svaly už zkrácené se při uvolňovacím cvičení dostávají do stavu mírného protažení a při dalším posilování svalů oslabených umožňují lepší počáteční polohu v kloubu (Čermák, Chvátalová, Botlíková, Dvořáková; 2000).

4.2. Kompenzační cvičení protahovací

Protahovacím cvičením se cíleně ovlivňuje délka svalu zejména „tonických“ svalových skupin, které mají tendenci ke zkrácení. Vlastní zkrácení svalů způsobuje zvýšené klidové napětí svalu (hypertonii), která vede zejména ke ztrátě elasticity svalových vláken a k hyperaktivitě svalů při zapojování do pohybových programů (Bursová, 2005).

Nejvíce se uplatňuje protahování statické, při kterém protahujeme svaly s vydrží v krajní poloze. Do krajní polohy se dostáváme s výdechem, dokud cítíme ještě snesitelné napětí (tah), nikoliv do bolesti. V této pozici vydržíme přibližně 30 sekund. Důležité je u provádění cviku zaujmout a udržet správnou polohu. Proto je dobré cviky provádět ve stabilních polohách, ve kterých si je člověk jistý a je uvolněný. Pohyb provádíme pomalu a cíleně a plně se na něj soustředíme.

Cílem protahovacích cviků je obnovení fyziologické délky svalů, odstranění napětí svalů, dále chceme obnovit fyziologický rozsah v kloubech, nebo připravit tělo na další

zátěž (při sportovním tréninku). Každodenní protahování také slouží jako prevence poranění pohybového aparátu (Levitová a Hošková, 2015), (Bursová, 2005).

4.3. Kompenzační cvičení posilovací

Po protažení antagonistické svalové skupiny posilujeme svaly s tendencí k oslabení („fázické svaly“). Nejdříve zvyšujeme jejich klidový svalový tonus pomocí intenzivních izometrických kontrakcí ve zkrácení, a poté můžeme postupně přidávat optimální odpor a začít s dynamickým cvičením. Hlavním cílem je zvýšit funkční zdatnost těchto oslabených svalů.

U sportovců je silová příprava soustředěna hlavně na skupiny svalů, které jsou dominantní pro dosažení co nejvyšší úrovně výkonu. U těchto osob nenajdeme svalové oslabení jako takové, ale přesto můžeme najít v jejich posilovacím tréninku chyby, jež vedou k postupnému poškozování hybného systému, prohlubování svalové dysbalance a následnému snížení výkonu.

Při odstraňování dysbalancí volíme pomalé, dynamické posilování, při kterém se mění délka svalu, ale relativně se nemění jeho napětí. Podle Tlapáka (1999) se před posilováním musí nejdříve zpevnit pánevní oblast a hluboký stabilizační systém, aby došlo k fixaci polohy před posilováním periferních svalů.

Při posilovacích cvičení je kladen důraz na přesnost provedení, optimální zvolení cviku a počtu jeho opakování dle trénovanosti a požadovaného účinku a na správné dýchání (výhodnější je stimulace aktivace s výdechem) (Levitová a Hošková, 2015), (Bursová, 2005).

4.4. Kompenzační cvičení ve sportu

Kompenzační cvičení je nutnou složkou každého kvalitního tréninku ve sportu, bez ohledu na věk a stupeň trénovanosti. Pomáhá zvyšovat výkon a předcházet negativním důsledkům jednostranné zátěže. Zejména se snaží korigovat svalovou dysbalanci a zabránit tak změnám v pohybových stereotypch a upravovat patologické zapojování jednotlivých svalových skupin. Řízené pohyby učí sportovce využívat zpětnou vazbu v průběhu pohybu, a také vlastní kontrolu a korekci správného provedení pohybu. Cvičení zvyšuje pohybové a senzorické vnímání při koordinačně složitých

sportovních úkonech, což může pomoci při prevenci vzniku únavových stavů, či přetrénování. Kompenzační cviky jsou samozřejmě vybírány dle specifiky každého sportu a individuálně i dle potřeb jedince (Bursová, 2005).

V dnešní době dochází často k jednostrannému zatížení, což negativně působí na stavbu těla – zkrácením, nebo oslabením určitých svalových skupin nebo vznikají bolesti v oblasti páteře. Abychom předešli těmto problémům je vhodné si všimnout správného držení těla a zařazovat kompenzační cvičení. Trénink ve sportu je dost často velmi namáhavý a zatěžuje hodně zádové svalstvo. Na tom se podílejí svalové dysbalance, které vznikají i při rozumné tréninkové zátěži. Již u dětí, které dělají sport pouze pár let, se může objevit skolióza, která vzniká právě vlivem jednostranného zatížení. Se zvyšujícími se nároky se tento problém dále prohlubuje. Neřešené problémy často končí takovými problémy s páteří, že donutí jedince ukončit sportovní kariéru. Proto je dobré pravidelně cvičit speciální cviky na vyrovnání páteře. (Dovadil, Perič, 2010).

U sportovců často vznikají svalové dysbalance, které jsou způsobeny hyperaktivitou některých přetěžovaných svalů a naopak hypoaktivitou méně zatěžovaných svalů. Zdravotní potíže, které tím mohou vzniknout, potom ovlivňují výkon sportovce. Při poruše svalové rovnováhy narůstá počet mikrotraumat, která se sumarizují, až mohou dojít k vážnějšímu poškození svalů, šlach, vazů a kloubů. Jako prevence se používá kvalitně provedený strečink a individuální regenerační cvičení, která jsou zaměřena na korekci držení těla, úpravu svalových dysbalancí, aktivaci hlubokého stabilizačního systému, protažení zkrácených svalů, nácvik správného dýchání a správných pohybových stereotypů, na prevenci problémů pohybového aparátu a na zpevnění svalového korzetu, důležitého pro správné držení těla a správné zapojování ostatních svalů (Pastucha a kol., 2014).

4.4.1. Kompenzační cvičení v badmintonu

U tělesné přípravy v badmintonu se klade důraz na zdokonalování všestranného pohybového základu (všestranná tělesná příprava). Druhým bodem je rozvoj speciálních pohybových schopností (speciální tělesná příprava). Důležitou složkou tréninku v badmintonu je běh pro rozvoj vytrvalostních dovedností, dále kruhový trénink pro rozvoj silových schopností. Další důležitou složkou bývá cvičení se švihadly

na zlepšení koordinace a cvičení na rozvoj rychlosti (reakce) a orientace na kurtu. Kromě těchto složek by měla být do tréninku zahrnuta i složka kompenzačních cviků a správný strečink. Mnoho aspektů při správném provedení techniky úderu a pohybu po kurtu je podmíněno kloubní pohyblivostí. Strečink má důležité místo v úvodní a hlavně závěrečné části tréninku, ale může to být i jako samostatná tréninková jednotka. Kompenzační cvičení přispívá k psychickému uvolnění hráče, což je důležité pro jeho psychickou odolnost (především na turnajích). Dále dochází ke zvyšování kloubní pohyblivosti a slouží jako prevence proti zraněním, která mohou vzniknout v souvislosti se zkráceným tuhým svalstvem nebo insuficiencí některých svalů.

Při správném provedení cviků je důležité pamatovat na tyto zásady:

- Klidný a pravidelný dech.
- Uvolnění svalů.
- Opakování každého cviku vícekrát, nebo setrvat dlouho v poloze, aby došlo k protažení svalu.
- Pravidelně cviky zařazovat do tréninkové jednotky.

U závěrečné části tréninku je důležité, aby se nekončilo plnou zátěží, ale aby se organizmus dostal do klidu. Čím náročnější byl trénink, tím delší by mělo být závěrečné uvolnění. Mělo by tedy trvat 5 – 15 minut. Často se volí lehký výklus s následným vhodným kompenzačním cvičením. Pokud je fáze uvolnění provedená správně, zkracuje se tím čas potřebný pro regeneraci a odpočinek svalů po náročném tréninku nebo zápase.

Co se týče ročního cyklu, musí se vyskytnout období, kdy dochází k odpočinku od speciální činnosti a k regeneraci duševních a fyzických sil. V badmintonu to je období od 15. června do 30.června. V tomto čase má hráč nabrat novou sílu, motivaci a chuť k tréninku. Střídá se zde aktivní i pasivní odpočinek. Hráč by se měl věnovat jiným aktivitám, které ho baví, mohou to být nějaké doplňkové sporty (Mendrek, 2003).

4.4.2. Kompenzační cvičení ve sportu u dětí

Při provádění asymetrické zátěže ve spojení s úrovní a intenzitou dnešních tréninkových režimů se vytváří nadměrná zátěž pro tělo, zejména pro části, které jsou nejvíce pro daný sport využívány. To může způsobovat deformace na páteři a různá

zranění z přetížení. Péče, která předchází těmto změnám je důležitá především u dětí, u kterých se mohou negativní změny na těle vyvinout nejrychleji a mohou dojít až k vyřazení dítěte ze sportu navždy. Zvláště u jednostranně vyvíjené aktivity je důležité zapojení kompenzačního cvičení do tréninkové jednotky (John, T. Poliszczuk, D. Poliszczuk, Mańkowska; 2016).

Kompenzační cvičení u dětí se zařazuje i jako terapie při profesionální únavě, nebo při přetrénování v průběhu zátěže. Týká se to zejména submaximálního, ale i minimálního výkonu, který se provádí dlouhodobě. U dětí je to jedna z nejvýznamnějších složek prevence, ale ne vždy se používá. U vlastní terapie se nedoporučuje vysazovat pohybové stimuly, ale zařazovat cílená cvičení, která odrazí základní zátěž, a také zvýšit důraz na regeneraci. Vhodná je také úprava denního a stravovacího režimu, nebo změna prostředí (např. lázně, hory). Dalším důležitým prvkem je průběžná kontrola stavu dítěte a zjištění příčiny přetrénování a její odstranění nebo alespoň omezení (Dylevský a kol., 2011).

Spontánní pohybová aktivita, kterou můžeme sledovat zejména u dětí v raném dětství (do 3 let), vychází z potřeb samotného dítěte. Je reflexně řízena, a proto nemůže mít negativní dopad na vyvíjející se dětský organismus. S přibývajícím věkem je pohyb (kvantita i kvalita) stále více ovlivněn sociálním prostředím, nebo dokonce nahrazován jinými podněty. Setkáváme se pak na jedné straně s nedostatkem pohybové aktivity, pohybovou chudostí a nadměrným udržováním statických poloh, a na druhé straně s jednostranným sportovním zatížením až přetížením (u sportovně talentované mládeže a vrcholových sportovců) (Bursová, 2005).

5. Cíle a úkoly práce, hypotézy

5.1. Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem bakalářské práce je ověřit, zda vybraná kompenzační cvičení zlepšují hodnoty rizikových ukazatelů funkce bederní páteře u reprezentantů do 17 let v badmintonu.

Dílčí cíle:

- zhodnotit efekt kompenzačních cvičení na bolestivost bederní páteře
- poukázat na výhody kompenzačního cvičení v badmintonu
- edukovat hráče o vhodnosti kompenzačních cvičení.

5.2. Hypotézy:

Hypotéza č. 1: Po 3 týdnech cvičení dojde ke zlepšení Thomayerova testu páteře.

Hypotéza č. 2: Po 3 týdnech cvičení dojde ke zlepšení testu lateroflexe na obě strany.

Hypotéza č. 3: Po 3 týdnech cvičení dojde k protažení zkrácených svalů a zvětšení rozsahů pohybu.

Hypotéza č. 4: Po 3 týdnech cvičení dojde ke zvýšení stability u Trendelenburgova testu.

Hypotéza č. 5: Po 3 týdnech cvičení dojde ke zlepšení aktivace hlubokého stabilizačního systému.

Hypotéza č. 6: Po 3 týdnech dojde ke zlepšení v udržení bederní páteře v rovině u testu na čtyřech – posun pánve vpřed a vzad.

Hypotéza č. 7: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zlepšení Thomayerova testu páteře.

Hypotéza č. 8: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zlepšení testu lateroflexe na obě strany.

Hypotéza č. 9: Po 10 týdnech cvičení dojde k protažení zkrácených svalů a zvětšení rozsahů pohybu.

Hypotéza č. 10: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zvýšení stability u Trendelenburgova testu.

Hypotéza č. 11: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zlepšení aktivace hlubokého stabilizačního systému.

Hypotéza č. 12: Po 10 týdnech dojde ke zlepšení v udržení bederní páteře v rovině u testu na čtyřech – posun pánve vpřed a vzad.

5.3. Úkoly práce:

Pro splnění cíle jsem si vytyčila tyto úkoly:

- Zkontaktovat fyzioterapeuta, který pracuje s badmintonisty na vrcholové úrovni.
- Seznámit se s výzkumnou skupinou.
- Stanovit si cíle a hypotézy mé bakalářské práce.
- Vymyslet plán vyšetřování.
- Vymyslet a sestavit soubor kompenzačních cviků zaměřených na bederní páteř.
- Provést literární rešerši. Vyhledat a zpracovat odbornou literaturu, která se týká mé práce.
- Provést vstupní vyšetření a zadat cviky, které si budou hráči cvičit doma po dobu 3 měsíců.
- Kontrolovat, jak hráči cvičí doma.
- Provést průběžné vyšetření.
- Provést výstupní vyšetření.
- Porovnat výsledky vyšetřování. Statisticky je zpracovat a vyhodnotit.
- Stanovit závěry mé práce.

6. Metodika

6.1. Charakteristika souboru

V rámci práce byl osloven tým české reprezentace do 17 let, který se připravoval na Mistrovství Evropy 2017. Celkem bylo osloveno 13 hráčů a hráček. Z testované skupiny byli vyloučeni hráči s akutními obtížemi nebo zraněním v testovaném období. V tomto případě se jednalo o jednoho hráče, tudíž se snížil počet na celkových 12 probandů (věk $15,2 \pm 0,9$; výška $171,7 \pm 8,1$; váha $61,3 \pm 8,5$). Jednalo se o hráče a hráčky na nejvyšší české úrovni reprezentující zemi na mezinárodních turnajích i na Mistrovství světa.

Všechny vyšetřované osoby byly předem seznámeny s průběhem měření a souhlasily s použitím získaných dat pro účely práce. Zákonní zástupci předem podepsali informovaný souhlas.

6.2. Sběr dat

Nejdříve bylo provedeno vstupní vyšetření všech probandů s využitím níže uvedených klinických testů. Po třech týdnech bylo provedeno kontrolní vyšetření stejnými klinickými testy, jako v předchozím vstupním vyšetření. Nakonec po 10 týdnech, kdy probandi stále pokračovali s domácím kompenzačním cvičením, bylo provedeno závěrečné vyšetřování.

6.3. Klinické vyšetření

Pro vyšetření probandů byla použita baterie klinických testů. Některé testy mají vlastní hodnotící škály, u jiných bylo nutné tyto škály vytvořit.

6.3.1. Test na zkrácený musculus iliopsoas:

Výchozí poloha a provedení: Vyšetřovaný ve stoje uchopí jednu dolní končetinu a jde se pomalu položit na okraj lehátka. Druhou dolní končetinu nechá volně viset přes okraj.

Hodnocení testu: Je-li zkrácený musculus iliopsoas, bude koleno končetiny visící přes okraj stolu nadzvednuto nad horizontálu a pokud sval zkrácený není, bude v úrovni nebo lehce pod úrovní pánve vyšetřovaného (Lewit, 2003).

6.3.2. Test na zkrácené ischiokrurální svaly:

Výchozí poloha: Vyšetřovaný leží na zádech při okraji lehátka.

Provedení: Dolní končetinu, kterou nevyšetřujeme, fixujeme k podložce shora. Vyšetřovanou nataženou dolní končetinu zvedáme od podložky, kam to dovolí rozsah.

Hodnocení testu: Ischiokrurální svaly považujeme za zkrácené, nemůžeme-li při této technice zvednout nataženou vyšetřovanou dolní končetinu do úhlu 90° od podložky (Lewit, 2003).

6.3.3. Test na zkrácené dlouhé adduktory kyčelního kloubu:

Výchozí poloha: Vyšetřovaný leží na zádech při okraji lehátka.

Provedení: Uchopíme nataženou dolní končetinu a vedem ji do abdukce a extenze.

Hodnocení testu: Rozsah nezkráceného svalu je 40° (Lewit, 2003).

6.3.4. Test lateroflexe trupu:

Výchozí poloha: Vzpřímený stoj u zdi.

Provedení: Vyšetřovaný jde do čistého úklonu bez rotací s horními končetinami podél těla a s nataženými prsty. Při úklonu hodnotíme pohyblivost bederní a dolní hrudní páteře. Na laterální ploše stehna označíme výšku třetího prstu, při maximálním úklonu znovu označíme výšku třetího prstu. Test provádíme na pravé i na levé straně.

Hodnocení testu: Nakonec změříme vzdálenost mezi dvěma značkami. Norma rozdílu mezi počáteční a konečnou polohou je 20–25 cm (Šíbllová, Hlinecká, Kačírková; 1995).

6.3.5. Trendelenburgův test:

Výchozí poloha: Vzpřímený stoj.

Provedení: Vyšetřovaný stojí na jedné dolní končetině, druhá je pokrčená v koleni a kyčli do 90°.

Hodnocení testu: Zkouška je pozitivní, pokud pánev poklesne na straně pokrčené končetiny, nebo dojde k rotaci pánve ke stojné dolní končetině. Toto vyšetření nám dává informaci o stabilizaci pánve pomocí abduktorů kyčelního kloubu stojné dolní končetiny (Lewit, 2003).

6.3.6. Thomayerův test:

Výchozí poloha: Vzpřímený stoj.

Provedení: Necháme vyšetřovaného udělat předklon při natažených kolenních kloubech.

Sledujeme: Jak se bederní páteř obloukovitě rozvíjí. Dále pozorujeme postavení pánve, prominenci paravertebrálních svalů na jedné a na druhé straně (skolióza).

Hodnocení testu: Pozitivní Thomayerův test znamená, že se vyšetřovaný nedotkne ani špičkami prstů. Zde měříme, kolik centimetrů chybí. Negativní je o kolik přesáhne, jestli položí celé dlaně (hypermobilita) (Lewit, 2003).

6.3.7. Testy na hluboký stabilizační systém dle Koláře:

6.3.7.1. Brániční test v sedě:

Výchozí poloha: v sedě s napřímeným držením páteře, hrudník je v kaudálním/výdechovém postavení.

Provedení: Palpujeme dorzolaterálně pod dolními žebry a mírně tlačíme. Kontrolujeme postavení a chování dolních žebírek. Vyzveme vyšetřovaného, aby provedl protitlak s roztažením dolní části hrudníku. Páteř se nesmí flektovat v hrudní oblasti.

Sledujeme: Jak je schopen aktivovat bránici v souhře s aktivitou břišního lisu a pánevního dna. Sledujeme i symetrii.

Správné provedení: Snaží se vytlačit břišní dutinu a dolní část hrudníku proti naší palpaci. Dochází k rozšíření dolní části hrudníku laterálně a dorzálně, rozšiřují se mezižeberní prostory laterálně.

Projevy insuficience: Vyšetřovaný nedokáže aktivovat svaly proti našemu odporu, nebo je aktivuje pouze malou silou. Dále dojde ke kraniálnímu posunu žeber a vyšetřovaný nedokáže udržet výdechové postavení, nedojde k laterálnímu rozšíření hrudníku a nedojde k rozšíření mezižeberních prostor. Není tedy možná stabilizace dolních segmentů páteře (Kolář, 2012).

6.3.7.2. Test nitrobřišního tlaku:

Výchozí poloha: Vyšetřovaný sedí na okraji stolu. Horní končetiny jsou volně položeny na podložce, vyšetřovaný se o ně neopírá. Palpujeme v oblasti krajiny tříselní mediálně od spina iliaca anterior superior nad hlavicemi kyčelních kloubů.

Provedení: Vyšetřovaný aktivuje břišní stěnu proti našemu tlaku.

Sledujeme: Chování břišní stěny při zvýšení nitrobřišního tlaku.

Správné provedení: Aktivací bránice dojde nejprve k vyklenutí břišní stěny v oblasti podbříšku, poté se zapojují břišní svaly.

Insuficience: Tlak vytvářený proti našemu odporu je oslabený, při aktivaci převažuje horní část m. rectus abdominis a m. obliquus externus abdominis. Břišní stěna se v horní polovině vtahuje a umbilicus se pohybuje kraniálně. Za patologickou považujeme aktivaci svalů v palpační oblasti bez vyklenutí podbříšku (Kolář, 2012).

6.3.7.3. Test extenze v kyčelním kloubu:

Výchozí poloha: Vyšetřovaný leží na břiše, horní končetiny jsou podél těla.

Provedení: Vyšetřovaný provede extenzi v kyčlích proti našemu odporu. Pohyb neprovádí maximální silou.

Sledujeme: Podíl svalové aktivity na extenzi v kyčlích, tj. ischiokrurálních svalů, gluteálních svalů, extenzorů páteře a laterální skupiny břišních svalů.

Insuficience: Nezapojují se gluteální svaly a laterální skupina břišních svalů. Prohlubuje se bederní lordóza, pánev se klopí do antevertze. Oblast Th/L přechodu a hrudní páteř

se kyfotizuje, nadměrně se aktivují extenzory páteře s maximem v Th/L přechodu. Opora se přenáší kraniálně. Oblast pod žebry laterálně od paravertebrálních svalů se konkávně vtahuje. Laterální skupina břišních svalů se konvexně vyklenuje (Kolář, 2012).

6.3.7.4. Test flexe trupu:

Výchozí poloha: Na zádech.

Provedení: Vyšetřovaný provede pomalou flexi krku a postupně i trupu.

Sledujeme: Chování hrudníku během flekčního pohybu. Hodnotíme souhyb dolních žebër.

Správné provedení: Při flexi krku se aktivují břišní svaly a hrudník zůstává v kaudálním postavení. Při flexi trupu se aktivuje laterální skupina břišních svalů.

Insuficience: Při flexi krku dochází ke kraniálnímu souhybu hrudníku a klíčních kostí, hrudník se nastavuje do inspiračního postavení a dochází k jeho předsunutí vlivem zvýšené extenze v thorakolumbálním přechodu. Za předpokladu nedostatečné stabilizace páteře dochází při flexi trupu k laterálnímu pohybu žebër a konvexnímu vyklenutí laterální skupiny břišních svalů (Kolář, 2012).

6.3.7.5. Test hlubokého dřepu:

Výchozí poloha: Vyšetřovaný se postaví s dolními končetinami na šíři ramen.

Provedení: Vyšetřovaný provede ze stoje pomalu hluboký dřep. Ramena a kolena nesmí při provedení přesáhnout rovinu vymezenou přední částí nohy.

Správné provedení: Při dřepu zůstává napřímená páteř. Lumbosakrální přechod je v centrovaném postavení – pánev se nepřeklápí do antevertze. Střed kolena směřuje nad podélnou osu třetího metatarzu po celou dobu provádění dřepu. Opora nohy je rovnoměrně rozložena na celé chodidlo a prsty (Kolář, 2012).

Insuficience: Vyšetřovaný není vůbec schopen dřep provést. V průběhu dochází k lordotizaci, nebo kyfotizaci páteře. Pánev se překlápí. Objeví se extenze v krční páteři a zvyšuje se napětí v extenzorech krční páteře. Ramena se elevují a zvyšuje se napětí

v horních částech trapézových svalů. Střední kolenní klouby směřují mediálně od třetího metatarzu. Opora se přenáší na mediální okraj nohy.

6.3.8. Test na čtyřech - posun pánve vzad:

Výchozí poloha: 90° flexe v kyčelních kloubech. Pozice na čtyřech.

Provedení: Flexe v kyčelních kloubech do 120°. Naklonění vzad.

Správné provedení: Vyšetřovaný udrží bederní páteř v neutrální pozici.

Projevy insuficience: Flexe v kyčelních kloubech způsobí kyfotizaci v oblasti bederní páteře (Luomajoki et kol., 2011).

6.3.9. Test na čtyřech - posun pánve vpřed:

Výchozí poloha: 90° flexe v kyčelních kloubech. Pozice na čtyřech.

Provedení: Flexe v kyčelních kloubech do 60°. Naklonění vpřed.

Správné provedení: Náklon dopředu bez prohnutí bederní páteře.

Projevy insuficience: Pohyb v kyčelních kloubech vede k lordotizaci bederní páteře (Luomajoki et kol., 2011).

6.4. Škály pro jednotlivé testy

Pro test na zkrácený **musculus iliopsoas** byla použita škála: 0 – není zkrácení, 1 – lehké zkrácení, lehké flekční postavení v kyčelním kloubu, 2 – velké zkrácení, výrazné flekční postavení v kyčelním kloubu.

Škála pro test na zkrácené **ischiokrurální svaly**: 0 – není zkrácení, 1 – flexe v rozmezí 80 - 90°, 2 – flexe v rozmezí pod 80°.

Škála pro test na zkrácené dlouhé **adduktory** kyčelního kloubu: 0 – není zkrácení, 1 – rozsah abdukce v kyčelním kloubu 30 – 40°, 2 – rozsah abdukce v kyčelním kloubu pod 30°.

Test lateroflexe měřen v centimetrech.

Thomayerův test měřen v centimetrech.

Trendelenburgův test hodnocen ano/ne.

Brániční test v sedě a test nitrobřišního tlaku hodnocen škálou: 0 – je schopen aktivace a udrží ji, 1 – latence aktivace/aktivuje jen na chvíli, 2 – vyšetřovaný není schopen aktivovat svaly hlubokého stabilizačního systému.

U testu **extenze v kyčlích a flexe trupu** byl vyšetřovaný hodnocen podle počtu projevů insuficience: 0 – žádná chyba, 1 – 1 chyba, 2 – 2 chyby, 3 – 3/4 chyby, 4 – 5/6 chyb.

Pro **test hlubokého dřepu** byla vytvořena následující škála podle rozsahu a počtu projevů insuficience: 0 – bez chyb a plný rozsah, 1 – plný rozsah a 1 chyba, 2 – téměř plný rozsah/plný rozsah a 2 chyby, 3 – nedostane se do plného rozsahu.

U **testů na čtyřech** (posun pánve vzad a vpřed) bylo hodnoceno pouze ano/ne, zda vyšetřovaný udrží bederní páteř v rovině.

6.5. Terapie

Probandi byli edukováni k tomu, aby si doma cvičili soubor kompenzačních cviků minimálně třikrát týdně. Kompenzační cviky nebyly příliš časově náročné, mezi 10–15 minutami. Jednalo se o soubor uvolňovacích, protahovacích a posilovacích cviků na oblast bederní páteře s využitím overballu a gymballu. Po celou dobu terapie zasílali informace ohledně stavu jejich bederní páteře. Konkrétně pomocí hodnotící Obličejová škála (viz. příloha č. 5), kdy se sledovaly hodnoty před turnajem a bezprostředně po turnaji.

6.6. Analýza dat

Na základě Shapiro – Wilkokova testu normality se ukázalo normální rozložení dat, proto byly použity základní statistické charakteristiky, aritmetický průměr a směrodatná odchylka. Získaná data byla statisticky zpracována pomocí programu Statistica (verze 10, Stat-Soft, Inc., Tulsa, USA). U testu Thomayerovy zkoušky a lateroflexe byla použita pro posouzení významnosti rozdílů analýza rozptylu (ANOVA) pro opakovaná měření a následně u testu lateroflexe Bonferroniho post hoc test. Věcná významnost byla posouzena pomocí η^2 (eta-kvadrát). Pro posouzení významnosti rozdílů byla zvolena 5% hladina statistické významnosti. U Thomayerova

testu a testu extenze v kyčelním kloubu byl použit párový jednovýběrový t-test, graficky znázorněný v programu JASP 0.8.3.1.

U ostatních testů s kategoriálními daty byla dopočítána v programu Statistica (verze 10, Stat-Soft, Inc., Tulsa, USA) relativní četnost dat. Tam, kde to bylo možné, se k přehledné vizualizaci vzájemného vztahu proměnných použila kontingenční tabulka (rozdíl mezi jednotlivými měřeními, rozdíl mezi pravou a levou dolní končetinou).

7. Výsledky

Hodnoty v tabulkách jsou zapsány podle měřících škál, které jsou popsány v kapitole 6.4 Škály pro jednotlivé testy.

7.1. Test na zkrácený musculus iliopsoas:

Tabulka č. 1: Naměřené hodnoty testu na zkrácený musculus iliopsoas

ID	Test na zkrácený musculus iliopsoas					
	1.testování		2.testování		3.testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0
6	1	1	0	1	0	0
7	1	1	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0
9	1	1	0	1	0	0
10	0	1	0	0	0	0
11	1	1	0	0	0	0
12	1	0	0	1	0	0

Tabulka č. 2: Procentuální vyjádření stupně zkrácení musculus iliopsoas při jednotlivých měření

Stupeň zkrácení	Test na zkrácený musculus iliopsoas (%)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
0	58,3	41,6	100	58,3	100	100
1	41,6	58,3		41,6		

Tabulka č. 3: Kontingenční tabulka: rozdíl zkrácení musculus iliopsoas pravé a levé dolní končetiny při prvním měření.

IL_1_L	IL_1_P 0	IL_1_P 1	Řádkové součty
0	4	3	7
1	1	4	5
Sloupcové součty	5	7	12

Legenda: IL_1_L – test na zkrácený musculus iliopsoas na levé dolní končetině při prvním měření, IL_1_P – test na zkrácený musculus iliopsoas na pravé dolní končetině při prvním měření

Slovní zhodnocení:

Podle Tabulky č. 2 můžeme vidět výrazné zlepšení zkrácení musculus iliopsoas. Při prvním testování bylo u přibližně poloviny probandů naměřené mírné zkrácení svalu. Při druhém testování se naměřilo zlepšení na levé dolní končetině. Při třetím testování už nebylo naměřeno zkrácení ani na levé ani na pravé dolní končetině. U Tabulky č. 3 vidíme relativní poměr mezi pravou a levou dolní končetinou, přesto však mírné zkrácení převládá na pravé dolní končetině.

7.2. Test na zkrácené ischiokrurální svaly:

Tabulka č. 4: Naměřené hodnoty testu na zkrácené ischiokrurální svaly

ID	Test na zkrácené ischiokrurální svaly					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
1	2	1	1	0	0	0
2	2	1	1	1	1	0
3	2	2	2	2	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	1	1	1	1	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	1	1	1	1	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	1	1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	1	1	0	1	2	0
12	0	0	0	1	0	0

Tabulka č. 5: Procentuální vyjádření stupně zkrácení ischiokrurálních svalů při jednotlivých měření

Stupeň zkrácení	Test na zkrácené ischiokrurální svaly (%)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
0	41,6	41,6	58,3	50,1	83,3	100
1	33,3	50,1	33,3	41,6	8,3	
2	25,1	8,3	8,3	8,3	8,3	

Tabulka č. 6: Kontingenční tabulka: rozdíl zkrácení ischiokrurálních svalů pravé a levé dolní končetiny při prvním měření

ISCH_1_L	ISCH_1_P 0	ISCH_1_P 1	ISCH_1_P 2	Řádkové součty
0	5	0	0	5
1	0	4	0	4
2	0	2	1	3
Sloupcové součty	5	6	1	12

Legenda: ISCH_1_L - test na zkrácené ischiokrurální svaly na levé dolní končetině při prvním měření, ISCH_1_P – test na zkrácené ischiokrurální svaly na pravé dolní končetině při prvním měření

Tabulka č. 7: Kontingenční tabulka: rozdíl zkrácení ischiokrurálních svalů pravé a levé dolní končetiny při druhém měření

ISCH_2_L	ISCH_2_P 0	ISCH_2_P 1	ISCH_2_P 2	Řádkové součty
0	5	2	0	7
1	1	3	0	4
2	0	0	1	1
Sloupcové součty	6	5	1	12

Legenda: ISCH_2_L – test na zkrácené ischiokrurální svaly na levé dolní končetině při druhém měření, ISCH_2_P – test na zkrácené ischiokrurální svaly na pravé dolní končetině při druhém měření

Slovní zhodnocení:

U Tabulky č. 5 vidíme zlepšení především u třetího měření na levé dolní končetině, ale nejvíce je zřetelné na pravé dolní končetině, kdy u třetího měření neměl již žádný proband sval zkrácen. Tabulka č. 6 nám ukazuje, že rozdíly mezi levou a pravou dolní končetinou nejsou výrazné při prvním měření, ale Tabulka č. 7 ukazuje větší rozdíly při druhém měření.

7.3. Test na zkrácené adduktory kyčelního kloubu:

Tabulka č. 8: Naměřené hodnoty testu na zkrácené adduktory kyčelního kloubu

ID	Test na zkrácené adduktory kyčelního kloubu					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
1	0	1	1	1	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0

Tabulka č. 9: Procentuální vyjádření stupně zkrácení adduktorů kyčelního kloubu při jednotlivých měření

Stupeň zkrácení	Test na zkrácené adduktory kyčelního kloubu (%)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
0	100	91,7	91,7	91,7	100	100
1		8,3	8,3	8,3		

Slovní zhodnocení:

Mírné zkrácení bylo naměřeno pouze u jednoho probanda při prvním a druhém měření. U třetího měření se proband zlepšil, tudíž zde nebylo nalezeno žádné zkrácení. Pro špatné rozložení dat se nedá porovnávat pravá a levá dolní končetinu.

7.4. Test lateroflexe trupu:

Tabulka č. 10: Naměřené hodnoty testu lateroflexe trupu

ID	Test lateroflexe (cm)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá
1	17	19	17	18,5	20	20
2	22	23,5	16	23	26	27
3	18	20	23	23,5	21	25
4	24	24	27	25,5	25	25
5	20	24,5	21,5	27	20	20
6	23,5	24	24	27	24	30
7	18	21	22	24,5	22	27
8	14,5	17	18	19,5	18,5	20
9	21	24	21	24	22,5	26
10	22	22,5	25	26	23	27
11	26	32	33	36	32,5	34
12	22	22,5	25	23	24	24

Tabulka č. 11: Záznam průměrných hodnot z prvního, druhého a třetího měření pro test lateroflexe trupu vpravo i vlevo

	1. měření	2. měření	3. měření	P	η^2
Lateroflexe vpravo	20,7 ± 3,3	22,8 ± 3,7	22,8 ± 4,7	0,015031	0,317234
Lateroflexe vlevo	24,8 ± 4,4	23,2 ± 3,7	25,4 ± 4,2	0,005134	0,380762

Legenda: p - statistická hladina významnosti, η^2 - věcná významnost

Tabulka č. 12: Záznam porovnávání hladin statistické významnosti p mezi prvním, druhým a třetím měřením lateroflexe trupu vpravo – Bonferroniho post hoc test

p	Lateroflexe vpravo 1	Lateroflexe vpravo 2	Lateroflexe vpravo 3
Lateroflexe vpravo 1		0,072082	0,018998
Lateroflexe vpravo 2	0,072082		1,000000
Lateroflexe vpravo 3	0,018998	1,000000	

Legenda: p - hladina statistické významnosti

Tabulka č. 13: Záznam porovnávání hladin statistické významnosti p mezi prvním, druhým a třetím měřením lateroflexe trupu vlevo – Bonferroniho post hoc test

P	Lateroflexe vlevo 1	Lateroflexe vlevo 2	Lateroflexe vlevo 3
Lateroflexe vlevo 1		0,041772	0,005721
Lateroflexe vlevo 2	0,041772		1,000000
Lateroflexe vlevo 3	0,005721	1,000000	

Legenda: p - hladina statistické významnosti

Slovní zhodnocení:

Podle Tabulky č.11 vidíme, že hodnota hladiny statistické významnosti a věcná významnost je pod 0,05. Z toho vyplývá, že došlo k výraznému zvětšení rozsahu lateroflexe trupu vpravo i vlevo. Tabulka č. 12 nám ukazuje, že největšího rozdílu hodnot bylo dosaženo mezi prvním a třetím testováním u testu lateroflexe trupu vpravo a tabulka č. 13 ukazuje, že u testu lateroflexe trupu vlevo, byl statisticky významný rozdíl i mezi prvním a druhým testováním.

7.5. Trendelenburgův test:

Tabulka č. 14: Naměřené hodnoty Trendelenburgova testu

ID	Trendelenburg (pokles ano/ne)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
1	ne	ne	ne	ne	ne	ne
2	ne	ano	ano	ne	ano	ne
3	ne	ano	ano	ne	ano	ano
4	ano	ano	ano	ne	ano	ano
5	ne	ne	ne	ne	ne	ne
6	ano	ne	ne	ano	ne	ne
7	ano	ano	ano	ne	ano	ano
8	ano	ano	ne	ano	ano	ne
9	ano	ne	ano	ne	ne	ne
10	ne	ano	ano	ne	ne	ne
11	ne	ano	ne	ne	ne	ano
12	ano	ano	ne	ne	ne	ne

Legenda: ano – pánev poklesla, ne – pánev nepoklesla

Tabulka č. 15: Procentuální vyjádření pro pokles pánve u Trendelenburgova testu

	Trendelenburg (%)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
ne	50	33,3	50	83,3	58,3	66,6
ano	50	66,6	50	16,6	41,6	33,3

Legenda: ano – pánev poklesla, ne – pánev nepoklesla

Tabulka č. 16: Kontingenční tabulka: rozdíl poklesu pánve mezi pravou a levou dolní končetinou při prvním měření.

TR_1_L	TR_1_P ne	TR_1_P ano	Řádkové součty
ne	2	4	6
ano	2	4	6
Sloupcové součty	4	8	12

Legenda: TR_1_L – Trendelenburgův test na levé dolní končetině při prvním měření, TR_1_P – Trendelenburgův test na pravé dolní končetině při prvním měření, ne – pánev nepoklesla, ano – pánev poklesla

Slovní zhodnocení:

V Tabulce č. 15 vidíme podle procent, že docházelo k průběžnému zlepšování. To znamená, že nedocházelo u tolika probandů k poklesu pánve. Pouze mezi druhým a třetím měření došlo na pravé dolní končetině naopak k malému zhoršení. Podle Tabulky č. 16 vidíme, že výsledky na pravé a levé dolní končetině byly různorodé.

7.6. Thomayerův test:

Tabulka č. 17: Naměřené hodnoty Thomayerova testu

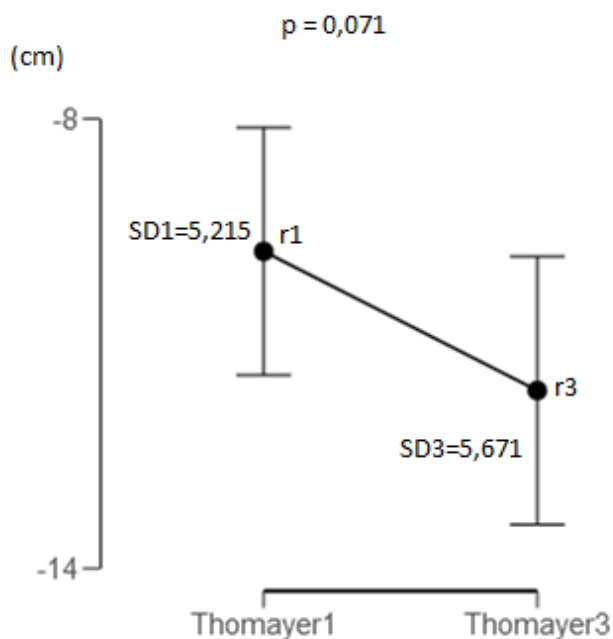
ID	Thomayer (cm)		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	-2	-6	-2
2	-8	-7	-7
3	-11	-3	-5,5
4	-15	-15	-18
5	-8,5	-14	-18
6	-11,5	-16	-17
7	-4	-10	-9
8	-12	-12	-12
9	-9	-10	-11,5
10	-14,5	-18	-17,5
11	0	-11,5	-6
12	-16,5	-14,5	-16

Tabulka č. 18: Hodnoty prvního, druhého a třetího měření u Thomayerova testu

	1. měření	2. měření	3. měření	p	η^2
Thomayerova zkouška	(-) $9,3 \pm 5,2$	(-) $11,4 \pm 4,4$	(-) $11,6 \pm 5,7$	0,111073	0,181088

Legenda: p = statistická hladina významnosti, η^2 = věcná významnost

Graf č. 1: Porovnání průměrné hodnoty a směrodatné odchylky prvního a třetího měření u Thomayerova testu



Legenda: p – statistická hladina významnosti, SD1 – směrodatná odchylka při prvním měření, SD3 – směrodatná odchylka při třetím měření, r_1 – průměrná hodnota prvního měření, r_3 – průměrná hodnota třetího měření, Thomayer1 – Thomayerův test při prvním měření, Thomayer3 – Thomayerův test při třetím měření

Slovní zhodnocení:

V Tabulce č. 18 vidíme, že nebylo splněno kritérium pro normalitu hodnot (statistická hladina významnosti p nenabývá hodnoty menší než 0,05). Proto nebylo možné použít Bonferroniho post hoc test. Podle průměrných hodnot, které jsou vidět na Grafu č. 1 je ale vidět značné zvětšení rozsahu Thomayerova testu mezi prvním a třetím měřením.

7.7. Brániční test:

Tabulka č. 19: Naměřené hodnoty bráničního testu

ID	Brániční test		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	2	0	0
2	1	0	0
3	0	0	0
4	1	0	0
5	0	0	0
6	1	0	1
7	0	0	0
8	1	0	0
9	1	0	1
10	2	0	0
11	0	0	0
12	0	0	0

Tabulka č. 20: Procentuální vyjádření vyhodnocení bráničního testu při prvním, druhém a třetím testování

	Brániční test (%)		
	1. testování	2. testování	3. testování
0	41,6	100	83,3
1	41,6		16,6
2	16,6		

Tabulka č. 21: Kontingenční tabulka: rozdíl hodnot pro brániční test mezi prvním a třetím měřením

BR_1	BR_3 0	BR_3 1	Řádkové součty
0	5	0	5
1	3	2	5
2	2	0	2
Sloupcové součty	10	2	12

Legenda: BR_1 – brániční test při prvním měření, BR _3 – brániční test při třetím měření

Slovní zhodnocení:

Při bráničním testu se probandi zlepšili zejména mezi prvním a druhým testováním, což lze vidět v Tabulce č. 20 a při třetím testování došlo opět k malému zhoršení. V Tabulce č. 19 vidíme, že při třetím měření se už u nikoho neobjevila hodnota 2 (tzn. nezapojil hluboký stabilizační systém), což značí zlepšení. Nejvíce probandů dosahovalo hodnoty 0 při prvním i třetím testování, což je vidět v Tabulce č. 21.

7.8. Test nitrobřišního tlaku:

Tabulka č. 22: Naměřené hodnoty testu nitrobřišního tlaku

ID	Test nitrobřišního tlaku		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	0	0	0
2	2	1	2
3	0	0	0
4	1	1	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0
11	0	1	0
12	0	0	0

Tabulka č. 23: Procentuální vyjádření vyhodnocení testu nitrobřišního tlaku při prvním, druhém a třetím testování

	Test nitrobřišního tlaku (%)		
	1. testování	2. testování	3. testování
0	83,3	75	91,6
1	8,3	25	8,3
2	8,3		

Tabulka č. 24: Kontingenční tabulka: rozdíl hodnot pro test nitrobřišního tlaku mezi prvním a druhým měřením

NT_1	NT_2 0	NT_2 1	Řádkové součty
0	9	1	10
1	0	1	1
2	0	1	1
Sloupcové součty	9	3	12

Legenda: NT_1 – test nitrobřišního tlaku při prvním měření, NT_2 – test nitrobřišního tlaku při druhém měření

Slovní zhodnocení:

Při druhém testování došlo k malému zhoršení, ale naopak u třetího testování byla téměř stoprocentní úspěšnost správného zapojení hlubokého stabilizačního systému (Tabulka č. 23).

7.9. Test extenze v kyčelním kloubu:

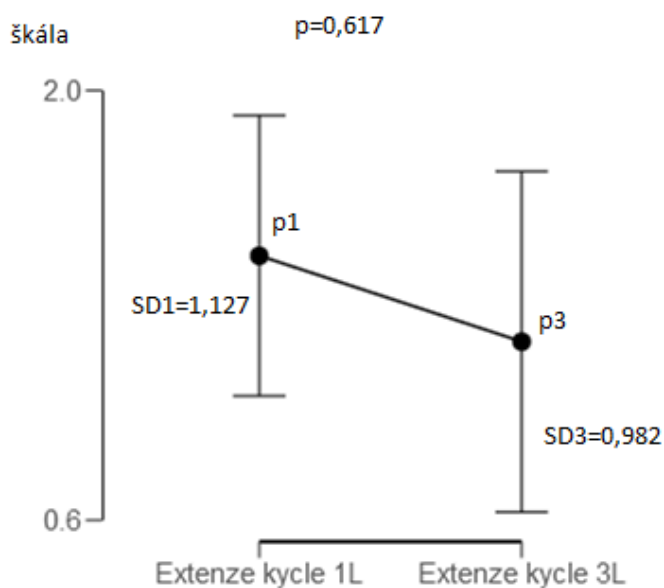
Tabulka č. 25: Naměřené hodnoty testu extenze v kyčelním kloubu

ID	Extenze v kyčli					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
1	1	1	2	3	1	2
2	1	1	2	3	2	2
3	0	1	0	0	2	3
4	1	0	2	1	0	1
5	0	0	1	0	0	1
6	2	2	2	3	-	-
7	1	1	3	2	2	2
8	3	3	1	0	2	1
9	0	0	0	0	0	0
10	3	1	1	1	2	2
11	3	3	1	0	2	2
12	2	1	0	1	0	2

Tabulka č. 26: Procentuální vyjádření vyhodnocení testu extenze v kyčelním kloubu při prvním, druhém a třetím testování

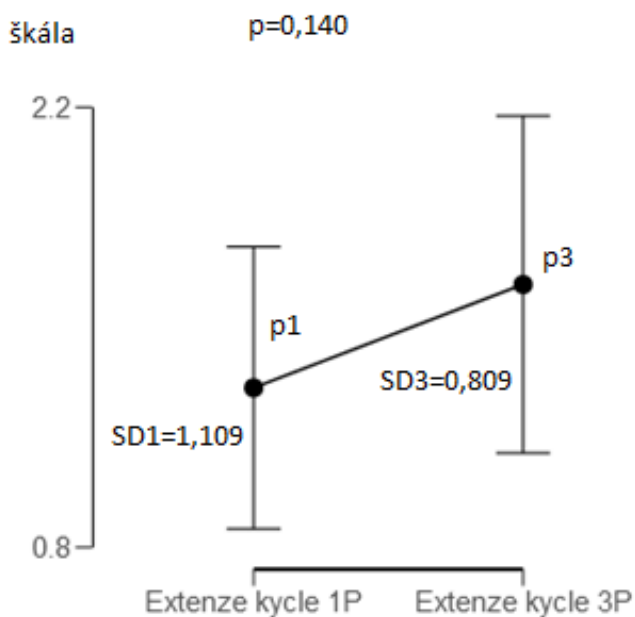
škála	Extenze v kyčli (%)					
	1. testování		2. testování		3. testování	
	Levá	Pravá	Levá	Pravá	Levá	Pravá
0	25	25	25	41,7	33,3	8,3
1	33,3	50	33,3	25	8,3	25
2	16,6	8,3	33,3	8,3	50	50
3	25	16,6	8,3	25	8,3	8,3

Graf č. 2: Porovnání průměrných hodnot prvního a třetího měření u testu extenze v kyčelním kloubu na levé dolní končetině



Legenda: p – hladina statistické významnosti, SD1 – směrodatná odchylka prvního měření, SD3 – směrodatná odchylka třetího měření, p1 – průměrná hodnota prvního měření, p3 – průměrná hodnota třetího měření, Extenze kycle 1L – test extenze v kyčelním kloubu na levé dolní končetině při prvním měření, Extenze 3L – test extenze v kyčelním kloubu na levé dolní končetině při třetím měření

Graf č. 3: Porovnání průměrných hodnot prvního a třetího měření u testu extenze v kyčelním kloubu na pravé dolní končetině



Legenda: p – hladina statistické významnosti, SD1 – směrodatná odchylka prvního měření, SD3 – směrodatná odchylka třetího měření, p1 – průměrná hodnota prvního měření, p3 – průměrná hodnota třetího měření, Extenze kycle 1P – test extenze v kyčelním kloubu na pravé dolní končetině při prvním měření, Extenze 3P – test extenze v kyčelním kloubu na pravé dolní končetině při třetím měření

Slovní zhodnocení:

Na grafickém znázornění (Graf č. 2 a Graf č. 3) je vidět rozdíl mezi pravou a levou dolní končetinou. Zatímco na levé dolní končetině došlo ke zlepšení průměrného výsledku, na pravé dolní končetině došlo k opačnému efektu.

7.10. Test flexe trupu:

Tabulka č. 27: Naměřené hodnoty testu flexe trupu

ID	Test flexe trupu		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	0	0	0
2	1	2	1
3	1	1	2
4	1	1	1
5	0	0	0
6	1	0	-
7	2	2	1
8	1	0	1
9	0	0	0
10	1	0	1
11	1	1	2
12	0	1	2

Tabulka č. 28: Procentuální vyjádření vyhodnocení testu flexe trupu při prvním, druhém a třetím testování

škála	Test flexe trupu (%)		
	1. testování	2. testování	3. testování
0	33,3	50	25
1	58,3	33,3	41,6
2		16,6	25

Tabulka č. 29: Kontingenční tabulka: rozdíl hodnot pro test flexe trupu mezi prvním a třetím měřením.

FL_1	FL_3 0	FL_3 1	FL_3 2	Řádkové Součty
0	3	0	1	4
1	0	4	2	6
2	0	1	0	1
Sloupcové součty	3	5	3	11

Legenda: FL_1 – test flexe trupu, FL_3 – test flexe trupu při třetím měření,

Slovní zhodnocení:

Podle procentuálního vyjádření v Tabulce č. 28, a také podle porovnání prvního a třetího měření v Tabulce č. 29 je jasné, že při tomto testu došlo ke zhoršení průměrného výsledku.

7.11. Test hlubokého dřepu:

Tabulka č. 30: Naměřené hodnoty testu hlubokého dřepu

ID	Test hlubokého dřepu		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	3	3	3
2	1	1	1
3	3	2	3
4	1	1	1
5	3	0	1
6	3	1	1
7	3	3	2
8	3	3	2
9	3	3	3
10	0	0	0
11	1	1	1
12	3	1	2

Tabulka č. 31: Procentuální vyjádření vyhodnocení testu hlubokého dřepu při prvním, druhém a třetím testování

škála	Test hlubokého dřepu (%)		
	1.testování	2.testování	3.testování
0	8,3	16,6	8,3
1	25	41,6	41,6
2		8,3	25
3	66,6	33,3	25

Tabulka č. 32: Kontingenční tabulka: rozdíly hodnot pro test hlubokého dřepu mezi prvním a druhým měřením

HD_1	HD_2 0	HD_2 1	HD_2 2	HD_2 3	Řádkové součty
0	1	0	0	0	1
1	0	3	0	0	3
3	1	2	1	4	8
Sloupcové součty	2	5	1	4	12

Legenda: HD_1 – test hlubokého dřepu při prvním měření, HD_2 – test hlubokého dřepu při druhém měření

Slovní zhodnocení:

U procentuálního vyjádření (Tabulka č. 31) i u porovnávání hodnot prvního a druhého měření (Tabulka č. 32) můžeme vidět zlepšení výsledků mezi prvním a druhým měřením. V prvním měření nebyla u žádného probanda naměřena hodnota 2, proto v Tabulce č. 32 není vůbec uvedena. Mezi druhým a třetím měřením už ke zlepšování nedošlo.

7.12. Test na čtyřech - posun pánve vzad

Tabulka č. 32: Naměřené hodnoty testu na čtyřech - posun pánve vzad

ID	Test na čtyřech, posun pánve vzad		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	ano	ano	ne
2	ano	ano	ano
3	ano	ano	ano
4	ano	ano	ano
5	ne	ano	ano
6	ano	ano	ano
7	ano	ano	ano
8	ne	ano	ano
9	ano	ano	ano
10	ne	ano	ano
11	ano	ano	ano
12	ano	ano	ano

Legenda: ne – neudržel bederní páteř v rovině, ano – udržel bederní páteř v rovině

Tabulka č. 33: Procentuální vyjádření vyhodnocení testu na čtyřech - posun pánve vzad při prvním, druhém a třetím testování

	Test na čtyřech, posun pánve vzad (%)		
	1. testování	2. testování	3. testování
ne	75		8,3
ano	25	100	91,6

Legenda: ne – neudržel bederní páteř v rovině, ano – udržel bederní páteř v rovině

Tabulka č. 34: Kontingenční tabulka: rozdíl hodnot pro test na čtyřech – posun pánve vzad mezi prvním a třetím měřením

4VZAD_1	4VZAD_3 Ne	4VZAD_3 ano	Řádkové součty
ano	1	8	9
ne	0	3	3
Sloupcové součty	1	11	12

Legenda: Legenda: 4VZAD_1 – test na čtyřech – posun pánve vzad při prvním testování, 4VZAD_3 – test na čtyřech – posun pánve vzad při třetím testování, ne – neudržel bederní páteř v rovině, ano – udržel bederní páteř v rovině

Slovní zhodnocení:

Při druhém testování všichni probandi udrželi bederní páteř v rovině a došlo tudíž ke zlepšení oproti měření prvnímu, naopak při třetím měření došlo k mírnému zhoršení. Ovšem celkově pokud porovnáváme první a třetí měření v Tabulce č. 34, můžeme vidět zlepšení výsledků.

7.13. Test na čtyřech – posun pánve vpřed:

Tabulka č. 35: Naměřené hodnoty testu na čtyřech - posun pánve vpřed

ID	Test na čtyřech - posun pánve vpřed		
	1. testování	2. testování	3. testování
1	ne	ne	ne
2	ne	ano	ano
3	ano	ne	ne
4	ano	ne	ano
5	ano	ano	ano
6	ne	ano	ano
7	ne	ano	ano
8	ne	ano	ano
9	ano	ano	ne
10	ano	ano	ano
11	ne	ano	ano
12	ne	ano	ano

Legenda: ne – neudržel bederní páteř v rovině, ano – udržel bederní páteř v rovině

Tabulka č. 36: Procentuální vyjádření vyhodnocení testu na čtyřech - posun pánve vpřed při prvním, druhém a třetím testování

	Test na čtyřech - posun pánve vpřed (%)		
	1. testování	2. testování	3. testování
ne	58,3	25	25
ano	41,6	75	75

Legenda: ne – neudržel bederní páteř v rovině, ano – udržel bederní páteř v rovině

Tabulka č. 37: Kontingenční tabulka: rozdíl hodnot pro test na čtyřech – posun pánve vpřed mezi prvním a druhým měřením

4VPŘED_1	4VPŘED_2 Ne	4VPŘED_2 ano	Řádkové součty
ne	1	6	7
ano	2	3	5
Sloupcové součty	3	9	12

Legenda: 4VPŘED_1 – test na čtyřech – posun pánve vpřed při prvním testování, 4VPŘED_2 – test na čtyřech – posun pánve vpřed při druhém testování, ne – neudržel bederní páteř v rovině, ano – udržel bederní páteř v rovině

Slovní zhodnocení:

Podle procentuálního vyjádření (Tabulka č. 36) je vidět, že ke zlepšení u probandů došlo jen mezi prvním a druhým testováním. Při třetím měření hodnoty zůstávají stejné. Proto není nutné porovnávat kontingenční tabulky i mezi prvním a třetím měřením.

7.14. Test bolestivosti bederní páteře pomocí Obličejové škály:

Tabulka č. 38: Bolestivost bederní páteře podle Obličejové škály (1 – 6):

ID	30.8.2017	3.9.	8.9.	10.9.	21.9.	24.9.	28.9.	1.10.
1	2	1	2	5	3	4	3	2
2	2	3			2	3	2	4
3	2	2	1	1	1	2	1	2
4	1	1			1	3	1	1
5	1	3			2	2	1	2
6	2	4	1	2	2	2	2	3
7	1	2			2	3	1	2
8	1	3	2	3	2	2	3	3
9	1	1			2	3	2	3
10	1	1			1	1	2	2
11	2	1			1	1	1	3
12			3	2	2	3	2	2

Slovní zhodnocení:

Termíny 30.8., 10.9., 21.9. a 28.9. jsou data, kdy měli probandi před turnajem, ostatní data jsou po turnaji. Je vidět, že bolestivost bederní páteře se ve většině případů zvýšila po zátěži, až na tři výjimky (ID1 – turnaj první a čtvrtý, ID11 první turnaj a ID12 druhý turnaj). Ve všech ostatních případech zůstala bolestivost stejná nebo došlo k jejímu zintenzivnění. Pozitivní je, že u některých probandů ID5, ID6, ID8 a ID12 docházelo k celkovému snižování rozdílu bolestivosti před a po zátěži, popř. zůstala hodnota před a po zátěži stejná.

8. Diskuze

Se zvyšujícími se nároky na specializaci ve sportu již od útlého věku se současně snižuje možnost všeobecného rozvoje pohybových dovedností. Je to závislé na práci jednotlivých trenérů a jejich dostatečných znalostech. Fyzické nároky na lidské tělo se s vývojem sportu stále zvyšují a je kladen velký důraz na rychlost, výbušnost, rychlostní vytrvalost, dobrý švih paže, ale současně na skvělou koordinaci, obratnost a flexibilitu. S těmito nároky se zvyšuje riziko špatného zapojování těla do těchto úkonů, a to ještě roste s faktem, že badminton je sport s jednostrannou zátěží. Proto je třeba se více zaměřovat na specifická kompenzační cvičení pro každý sport. V rámci této bakalářské práce jsem se snažila zjistit, zda pravidelné kompenzační cvičení zaměřené na oblast bederní páteře může pomoci zlepšit funkci bederní páteře včetně subjektivního vnímání této oblasti hráči.

Vliv na funkci bederní páteře má její nastavení a vnímání dané oblasti, funkce a pružnost svalů v jejím okolí (včetně oblasti kyčelních kloubů), správnost zapojení hlubokého stabilizačního systému, a také dostatečná síla a vytrvalost těchto svalů.

V rámci práce jsem se snažila eliminovat všechny bariéry spojené s testováním a měřením. Testování bylo prováděno v místnosti, kde kromě hráče a terapeuta nikdo jiný nebyl, aby se zabránilo rušení druhou osobou a zvýšila se koncentrace mladého hráče. Takto byla prováděna i veškerá kontrolní sezení. Abych předešla negativním emocím, celý výzkum i jednotlivé cviky byly dostatečně vysvětleny a názorně ukázány. Detailní popis dostal každý hráč v podobě Word dokumentu. Pro zvýšení motivace a kontrolu aktivity všech hráčů jsem vytvořila na internetu tabulku a zpřístupnila ji pouze hráčům, aby zapisovali, který den odcvičili a měli tak i oni zpětnou kontrolu, kolik jim ještě chybí.

V rámci výzkumu jsem vyšetřovala pomocí klinických testů funkci bederní páteře, a to vyšetření zkrácených svalů, testy na pohyblivost páteře, Trendelenburgův test a testy na aktivaci hlubokého stabilizačního systému dle Koláře a dle Luomajokiho.

Stanovila jsem si několik cílů a hypotéz pro praktickou část práce, ke kterým bych se chtěla vyjádřit. Naměřené hodnoty a jejich hodnocení už byly uvedeny v kapitole Výsledky.

Hypotéza č. 1 - Po 3 týdnech cvičení dojde ke zlepšení Thomayerova testu páteře. Mezi prvním a druhým měřením došlo k průměrnému zvětšení rozsahu pohybu páteře, tudíž byla tato hypotéza potvrzena.

Hypotéza č. 2 - Po 3 týdnech cvičení dojde ke zlepšení testu lateroflexe na obě strany. Zde došlo ke statisticky významnému zvětšení rozsahu pohybu mezi prvním a druhým měřením. Hypotéza byla potvrzena.

Hypotéza č. 3: Po 3 týdnech cvičení dojde k protažení zkrácených svalů a zvětšení rozsahů pohybu. Výsledek tohoto vyšetření byl pozitivní pouze částečně, protože u testu na zkrácené adduktory kyčelního kloubu nedošlo ke zlepšení na levé dolní končetině mezi prvním a druhým měřením. Jde, ale jen o malou odchylku a vzhledem ke špatnému rozložení získaných dat ji nepovažuji za rozhodující. Nicméně celkově hypotéza musí být vyvrácena.

Hypotéza č. 4: Po 3 týdnech cvičení dojde ke zvýšení stability u Trendelenburgova testu. Tato hypotéza byla vyvrácena, protože na levé dolní končetině nedošlo k průměrnému zlepšení, ale ani zhoršení mezi prvním a druhým měřením, výsledky zůstaly stejné. Na pravé dolní končetině došlo ke zlepšení výsledku.

Hypotéza č. 5: Po 3 týdnech cvičení dojde ke zlepšení aktivace hlubokého stabilizačního systému. Tato hypotéza obsahuje více kritérií, proto byla opět vyvrácena. Došlo k průměrnému zlepšení hodnot u testu hlubokého dřepu, u bráničního testu a u testu flexe trupu. Naopak ke zhoršení, nebo udržení stejné hodnoty došlo u testu nitrobřišního tlaku a u testu extenze v kyčelním kloubu pro obě dolní končetiny.

Hypotéza č. 6: Po 3 týdnech dojde ke zlepšení v udržení bederní páteře v rovině u testu na čtyřech – posun pánve vpřed a vzad. Hypotéza byla potvrzena, došlo ke zlepšení u obou testů.

Hypotéza č. 7: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zlepšení Thomayerova testu páteře. Mezi druhým a třetím měřením už nedošlo ke zvětšení rozsahu u tohoto testu, naopak došlo k malému zhoršení průměrné hodnoty. Hypotéza tedy byla vyvrácena.

Hypotéza č. 8: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zlepšení testu lateroflexe na obě strany. U tohoto testu došlo opět k zvětšení rozsahu na obě strany, tudíž byla i tato hypotéza potvrzena.

Hypotéza č. 9: Po 10 týdnech cvičení dojde k protažení zkrácených svalů a zvětšení rozsahů pohybu. Tato hypotéza byla potvrzena, neboť došlo ke zlepšení průměrné hodnoty u všech třech testů na zkrácené svaly, a kromě testu na zkrácené ischiokrurální svaly na levé dolní končetině byla u všech probandů naměřena nejlepší možná hodnota. Došlo tedy k plnému protažení téměř všech testovaných svalů.

Hypotéza č. 10: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zvýšení stability u Trendelenburgova testu. Hypotéza byla potvrzena pouze u levé dolní končetiny, u pravé nedošlo k průměrnému zlepšení, celkově tedy byla vyvrácena. Tedy tomu bylo naopak než mezi prvním a druhým měření u hypotézy č. 4.

Hypotéza č. 11: Po 10 týdnech cvičení dojde ke zlepšení aktivace hlubokého stabilizačního systému. Ze všech testů došlo ke zlepšení průměrné hodnoty u testu nitrobrišního tlaku a u testu extenze v kyčelním kloubu u levé dolní končetiny. U zbylých testů (brániční test, test hlubokého dřepu, test flexe trupu, test extenze v kyčelním kloubu na pravé dolní končetině) ke zlepšení nedošlo. Hypotéza byla celkově vyvrácena.

Hypotéza č. 12: Po 10 týdnech dojde ke zlepšení v udržení bederní páteře v rovině u testu na čtyřech – posun pánve vpřed a vzad. Hypotéza byla vyvrácena, k dalšímu zlepšení nedošlo ani u jednoho z testů.

Mezi limity práce patří to, že hráči v celém období absolvovali několik mezinárodních turnajů, čímž se stalo, že některým se někdy nepodařilo odcvičit všechny čtyři cvičení, ale téměř všem se podařilo cvičit třikrát týdně. Výjimkou byla skupina třech hráčů, kteří byli deset dní na Mistrovství světa, kde byly jiné nároky a nebyla možnost kompenzační cvičení pravidelně cvičit. Za další limity práce lze považovat subjektivitu klinického měření, nebo horší spolupráci a preciznost některých probandů (pravidelnost, špatná realizace některých cviků). Další nevýhodou bylo, že probandi necvičili kompenzační cvičení vždy pod kontrolou. Průběžná kontrola probíhala přibližně jednou za čtrnáct dní. Poslední limitou studie je, že výsledky nebyly porovnávány s kontrolní skupinou, která kompenzační cvičení necvičila.

Za hlavní přínosy výzkumu považují statisticky významné zlepšení v testu lateroflexe a v Thomayerově testu. Dále došlo ke zlepšení i v testech na čtyřech – posun pánve vpřed a vzad, v testu nitrobrišního tlaku (i když v tomto případě až u třetího testování) a také došlo k protažení všech testovaných svalů do fyziologických hodnot.

Zde je ale nutno podotknout, že některé z hypotéz byly zaměřeny na více testů a na pravou i levou dolní končetinu zároveň, což považuji za limitu práce. Stávalo se tedy často, že ke zlepšení došlo pouze na jedné dolní končetině, nebo pouze u některých testů. Celkově ale tyto hypotézy musí být vyvráceny.

Dále bych zde chtěla zmínit výstupní dotazník, který vyplňoval každý proband (viz. příloha č. 3). Většina odpovídala na otázky, že se jim výzkum a cvičení líbilo, že by do podobného výzkumu šli znovu a někteří udávali, že se jim zmírnila bolest v bederní části páteře, a že se naučili nové zajímavé cviky a více vnímají postavení své bederní páteře.

Bolestivost bederní páteře byla jako podpůrná metoda zaznamenávána na hodnotící Obličejové škále. Hráči vždy zapsali číslo obličeje před turnajem a po turnaji. Reakce jednotlivých hráčů můžete vidět v Tabulce č. 38. Limitou těchto výsledků je, že turnaje, kterých se hráči účastnili, nebyli vždy stejně náročné, a to co do kvality soupeřů tak i počtu zápasů. Proto je třeba brát ho pouze orientačně a spíše sledovat tendenci k nárůstu či mírnění bolesti. I zde však výsledky nejsou moc určující.

Při hledání podobného výzkumu, jako je tento, jsem našla studii Andrey Mahrové a Václava Bunce s názvem *Význam kompenzačních cvičení v prevenci a terapii svalových dysbalancí v tréninku badmintonistů*, která se zabývá vlivem jednostranné zátěže badmintonu na svalové dysbalance u hráčů obou pohlaví. Jako metodu použili jak přístrojové vyšetření bioimpedance, tak vyšetření kineziologickým rozbořem. Ve výsledcích této studie je poukázáno na důležitost kompenzačního cvičení, vzhledem k nálezům dysbalancí a mikrotraumat.

Dále jsem našla diplomovou práci Adély Krčkové z Fakulty tělesné výchovy a sportu v Praze z roku 2013 s názvem *Účinnost kompenzačních postupů po zátěži u hráčů badmintonu*, ve které se zabývá svalovými dysbalancemi a bolestí. Testovala vliv kompenzačního cvičení na zkrácené svaly pomocí testů dle Jandy a subjektivně se hodnotí i vliv na bolestivost po zátěži. Jednalo se o výzkum na 14 hráčích o průměrném věku 14 let obou pohlaví. Výsledky ukazují protažení zkrácených svalů a subjektivní snížení bolestivosti.

Bakalářská práce Nely Ondráčkové z Fakulty sportovních studií na Masarykově univerzitě v Brně s názvem *Diagnostika pohybového aparátu u badmintonových hráčů a následná kompenzace zjištěných dysbalancí* z roku 2013 se zabývá testováním věkově

různorodé skupiny 5 hráčů a 5 hráček. Testuje zde zkrácené svaly, držení těla, pohybové stereotypy a hypermobilitu. Následně doporučuje kompenzační cvičení jako součást tréninkového procesu.

Ze zahraničních studií jsem bohužel nenašla žádnou, která by se podobala mojí práci. Pouze článek *Epidemiology of Injuries in Hong Kong Elite Badminton Athletes* od Patrika Shu-hang Yunga et al. z roku 2007, který se zabývá statistikou zranění u hráčů badmintonu. Dohromady ve studii bylo 44 probandů a porovnávali se juniorští i dospělí hráči. Ve výsledcích je uvedeno, že nejčastější zranění bylo v oblasti zad. Dále chci zmínit článek *Low back pain in childhood and adolescence: assesment of sport activities* od Tsuyoshi Sato et al. z roku 2011, který ve výsledcích zmiňuje výskyt vážnějších problémů s bederní páteří u dětí, které dělají závodně nějaký sport oproti těm, kteří nesportují.

Cíle bakalářské práce byly splněny a vyjádření k hypotézám je zmíněno výše. Výsledky ukázali, že tato kompenzační sestava pozitivně ovlivňuje nastavení lidského těla a tím zlepšuje funkci bederní páteře a snižuje faktory bolesti.

9. Závěr:

Tato práce ukázala pozitivní vliv kompenzačního cvičení na funkci bederní páteře. Výsledky práce se shodují i s výsledky většiny dalších studií zabývajících se problematikou kompenzačního cvičení v badmintonu jako jednostranném sportu.

Celkově bylo provedeno troje testování: na začátku, v průběhu období kompenzačního cvičení a na konci. Vzhledem k výsledkům této práce, byl zjištěn vliv především na protažení zkrácených svalů, zlepšení Thomayerova testu a testu lateroflexe páteře. Dále došlo i ke zlepšení v testu na čtyřech a v testu nitrobřišního tlaku.

10.Souhrn:

Práce se skládá z teoretické a z praktické části. V teoretické části se zabývá bederní páteří a její funkcí z hlediska hlubokého stabilizačního systému, dále kompenzačním cvičením a důležitostí ve sportu. V další části se zabývá sportovní zátěží a její specificitou v tréninku starších dětí a v poslední části teoretickým popisem badmintonu jako vrcholového sportu a jeho specificitou a rozmanitostí z hlediska pohybu a zátěže.

Praktická část se zabývá testováním 12 hráčů badmintonové reprezentace do 17 let. Bylo použito několik vybraných klinických testů na zkrácené svaly, pohyblivost páteře a hodnocení svalové funkce v oblasti bederní páteře. Celkově proběhlo trojí testování a v mezidobí hráči cvičili sérii kompenzačních cviků, které jim byly na začátku ukázány, vysvětleny a pravidelně bylo kontrolováno jejich provádění. Cílem práce bylo zlepšení funkce bederní páteře a edukace hráčů ke cvičení kompenzačního cvičení a poukázání na jejich důležitost v tréninkovém procesu.

Výsledky ukazují zlepšení ve velké části provedených klinických testů jako je např. Thomayerův test nebo test nitrobřišního tlaku. Ukazuje se, že kompenzační cvičení mají pozitivní vliv na funkci bederní páteře.

11.Summary:

This work consists of a theoretical and a practical part. The theoretical part deals with these issues: lumbar spine and its function in terms of the core stability, the compensatory exercising and its importance in sport. In the next part it deals with sport burden and its specification in the training of older children and in the last part, it deals with the theoretical description of badminton and its specification and diversity in terms of the movements and sport burden.

The practical part deals with the testing of 12 players of badminton representation at the age under 17 year's. They were tested by series of a chosen clinical tests focused on shortened muscles, movements of a spine and muscle function of a lumbar spine. Overall the 3 testing sessions were made and meanwhile the players were supposed to do a group of compensatory exercises which were properly showed and explained, and the performance of these exercises was controlled regularly. The aim of this work was to improve the function of a lumbar spine and to educate the players to do the compensatory exercises as a part of their training process.

The results are showing the improvement in a major part of clinical tests that I made in my work, for example in the Thomayer's test or the test of an intra-abdominal pressure. We can see that the compensatory exercising has a positive influence on the function of a lumbar spine.

12. Použitá literatura:

1. ANONYMOUS (2010). *Hodnocení bolesti u seniorů*. Retrieved 30.3.2018 from: <https://zdravi.euro.cz/clanek/sestra/hodnoceni-bolesti-u-senioru-453242>
2. ANONYMOUS (2013). *493 km/h: Nejrychlejší smec na světě má Tan Boon Heong*. Retrieved 20.4.2018 from: http://www.badmintonweb.cz/493_km_h_nejrychlejsi_smec_na_sвете_ma_tan_boon_heong.htm
3. BENEŠ, Josef R. *Badminton: základní programový materiál*. Praha: Sportpropag, 1986
4. BENEŠ, Josef R. *Badminton: biomechanika*. Praha: Sportpropag, 1986
5. BURSOVÁ, Marta. *Kompenzační cvičení: uvolňovací, protahovací, posilovací*. Praha: Grada, 2005. Fitness, síla, kondice. ISBN 80-247-0948-1.
6. ÇELİK, ESENTÜRK, ILHA, TEKKURŞUN, YILMAZ; Examination of Social Skill Levels of the Badminton Players -Science, Movement and Health, Vol. XVII, ISSUE 2, 2017
7. ČERMÁK, Josef, Vladana BOTLÍKOVÁ a Olga CHVÁLOVÁ. *Záda už mě nebolí*. Čes. vyd. 3. Praha: Jan Vašut, 1998. ISBN 80-7236-065-5.
8. Čihák Radomír. *Anatomie 1*. Druhé, upravené a doplněné vydání. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
9. JOHNE, POLISZCZUK, POLISZCZUK D. A MAŃKOWSKA. Effect of a Three-Year Compensatory Training on the Reduction of Morphological Asymmetry in Female Épée Fencers. *Coordination Abilities In Physical Education, Sports And Rehabilitation*. 2016, **39**(1), 93-104.

10. KACLÍKOVÁ, Ivana. *Hodnotenie vybraných motorických aktivít, bežných denných aktivít a bolesti u pacientov s nešpecifickými bolesťami dolnej časti chrbta*. Olomouc, 2015. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Fakulta tělesné kultury. Vedoucí práce Mgr. Markéta Procházková.
11. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
12. KOLÁŘ, Pavel a LEWIT, karel. Význam hlubokého stabilizačního systému v rámci vertebrogenních obtíží. *Neurologie pro praxi*. 2005, (5), 270 - 275.
13. KRČKOVÁ, Adéla. *Účinnost kompenzačních postupů po zátěži u hráčů badmintonu*. Praha, 2014. Diplomová práce. Fakulta tělesné výchovy a sportu. Vedoucí práce Doc. PhDr. Blanka Hošková, CSc.
14. KUČERA, Miroslav, Pavel KOLÁŘ a Ivan DYLEVSKÝ. *Dítě, sport a zdraví*. Praha: Galén, c2011. ISBN 978-80-7262-712-7.
15. LAFFAYE, PHOMSOUPHA. The Science of Badminton. *Sports Medicine*. 2015, **45**(4), 473–495.
16. LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, c2003. ISBN 80-86645-04-5.
17. LEVITOVÁ, Andrea a Blanka HOŠKOVÁ. *Zdravotně-kompenzační cvičení*. Praha: Grada Publishing, 2015. ISBN 978-80-247-4836-8.
18. LUOMAJOKI H, KOOL J, DE BRUIN ED, AIRAKSINEN O. *Movement control tests of the low back; evaluation of the difference between patients with low back pain and healthy controls*. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9:170.

19. MÁČEK, Miloš a Jiří RADVANSKÝ. *Fyziologie a klinické aspekty pohybové aktivity*. Praha: Galén, 2011. ISBN 978-80-7262-695-3.
20. MAHROVÁ, Andrea a Václav BUNC. Význam kompenzačních cvičení v prevenci a terapii svalových dysbalancí v tréninku badmintonistů. *Studia Kineanthropologica*. 2008, **10**(2), 266-269.
21. MENDREK, Tomasz. *Badminton*. Praha: Grada, 2003. ISBN 80-247-0578-8.
22. MENG YAO, Xie. The Role of Core Strength Training in Badminton. *International Conference on Education & Educational Research and Environmental Studies*. 2016, -(), 85-87.
23. MLČOCH, Zbyněk. Vertebrogenní algický syndrom. *Medicína pro praxi*. 2008, **5**(11), 437–439.
24. ONDRÁČKOVÁ, Nela. *Diagnostika pohybového aparátu u badmintonových hráčů a následná kompenzace zjištěných dysbalancí*. Brno, 2013. Bakalářská práce. Masarykova Univerzita, Fakulta sportovních studií. Vedoucí práce Mgr. Martina Bernaciková, Ph.D.
25. PANJABI, Manohar M. The Stabilizing System of a Spine, Part II., Neutral Zone and Instability Hypothesis. *Journal of Spinal Disorders*. 1992, **5**(4), 390 - 397.
26. PASTUCHA, Dalibor. *Tělovýchovné lékařství*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4837-5.
27. PERIČ, Tomáš a Josef DOVALIL. *Sportovní trénink*. Praha: Grada, 2010. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-2118-7.
28. ŠÍBLOVÁ, H., HLINECKÁ, J., & KAČÍRKOVÁ, K. (1995). *Výšetřovací metody hybného systému*. Praha: Avicenum. ISBN 978-80-7013-516-7.

29. SATO, Tsuyoshi, Takui ITO, Toru HIRANO, Osamu MORITA, Ren KIKUCHI, Naoto ENDO a Naohito TANABE. Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *European Spine Journal*. 2011, **20**(1), 94-99.
30. SHU-HANG YUNG, Patrik, Romy HING-KWAN CHAN, Fiona CHUI-YAN WONG, Phoebe WAI-LING CHEUCK a Daniel TIK-PUI FONG. Epidemiology of Injuries in Hong Kong Elite Badminton Athletes. *Research in Sports Medicine*. 2007, **15**(2), 133-146.
31. TLAPÁK, Petr. *Tvarování těla pro muže i ženy*. Praha: ARSCI, 1999. ISBN 80-86078-00-0.
32. VAŘEKA, I. Posturální stabilita, I. část, terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2002, 9(4), 115-12.

13. Přílohy:

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Informovaný souhlas

Příloha č. 2: Souhlas etické komise

Příloha č. 3: Vzor dotazníku

Příloha č. 4: Vybrané cviky cvičené probandy, fotka č. 1 – 9

Příloha č. 5: Obličejová škála pro hodnocení bolestivosti bederní páteře

Příloha č. 1: Informovaný souhlas:

3. lékařská fakulta v Praze, obor fyzioterapie

Informovaný souhlas pro nezletilé účastníky studie

**Vliv kompenzačního cvičení na funkci bederní páteře u hráčů badmintonu
kategorie do 17 let**

O co se jedná:

V této studii/bakalářské práci bych ráda zkoumala vliv kompenzačního cvičení u hráčů badmintonu. Po domluvě s Mgr. Eliškou Maixnerovou jsme naplánovali postup praktické části, kterou budeme provádět právě i na Vaši dceři/Vášem synovi. Jednalo by se o průběžná testování funkce bederní páteře a bolesti zad před a po větší zátěži (tj. turnaj). Zároveň každý hráč dostane pár snadných cviků na doma, které by si měl cvičit 3-4x týdně až do posledního testování, které je zatím naplánováno na listopad. Průběžně Vás budeme informovat o možných změnách.

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný (á) souhlasím s účastí mého syna/dcery ve studii.
2. Byl (a) jsem podrobně informován (a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se od mého syna/dcery mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Porozuměl (a) jsem tomu, můj syn/dcera může kdykoliv svou účast přerušit či odstoupit a že účast ve studii je dobrovolná.
3. Při zařazení do studie budou data mého syna/dcery uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti osobních dat. Pro výzkumné a vědecké účely mohou být údaje mého syna/dcery poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.

4. S účastí mého syna/dcery ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
5. Porozuměl jsem tomu, že jméno mého syna/dcery se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis zákonného zástupce:

Datum:

Podpis řešitele pověřeného touto studií:

Datum:

Příloha č. 2: Souhlas etické komise:

Lucie Prausová
studentka oboru Fyzioterapie
3. lékařská fakulta Univerzity Karlovy
Ruská 87
Praha 10, 100 00

V Praze 8. listopadu 2017

Věc: Souhlas Etické komise 3. lékařské fakulty UK s provedením výzkumného projektu „Vliv kompenzačního cvičení na funkci a bolest bederní páteře u hráčů badmintonu kategorie do 17 let.“

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK nemá námitek proti provedení výzkumného projektu „Vliv kompenzačního cvičení na funkci a bolest bederní páteře u hráčů badmintonu kategorie do 17 let.“

Projekt bude proveden dle návrhu studie a v souladu s „Informovaným souhlasem“.

Přílohy:

Protokol studie + Informovaný souhlas pro participanty

S mnoha pozdravy a s přáním úspěchu

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta
Etická komise
Ruská 87, 100 00 Praha 10
IČO: 00216208 DIČ: CZ00216208

Marek Vácha
Předseda Etické komise
3. LF UK, Praha
Ruská 87
Praha 10, 100 00

Příloha č. 3: Vzor dotazníku

1. Jaké ti přišlo vyšetřování?
 - a. zajímavé, bavilo mě
 - b. otravné
 - c. bylo mi to jedno
 - d. jiné:.....
2. Připadaly ti cviky, které jste měli cvičit doma těžké?
 - a. ano
 - b. ne
 - c. tak středně
3. Bylo pro tebe opakované testování motivací pro zlepšení?
 - a. Ano
 - b. ne
4. Šel/šla bys do něčeho podobného znovu?
 - a. ano
 - b. ne
5. Vadilo ti, že musíš 3x-4x týdně doma cvičit? Bylo to moc dlouhé?
6. Dělal/a si to z povinnosti, nebo tě to bavilo a dělal/a si to i kvůli sobě?
7. Co se ti líbilo nejvíce? (který cvik)
8. Co ti vadilo nejvíce? (který cvik)
9. Co mi celé cvičení přineslo, co jsem se naučil, změnilo se něco na mém těle?

Příloha č. 4: Vybrané cviky cvičené probandy

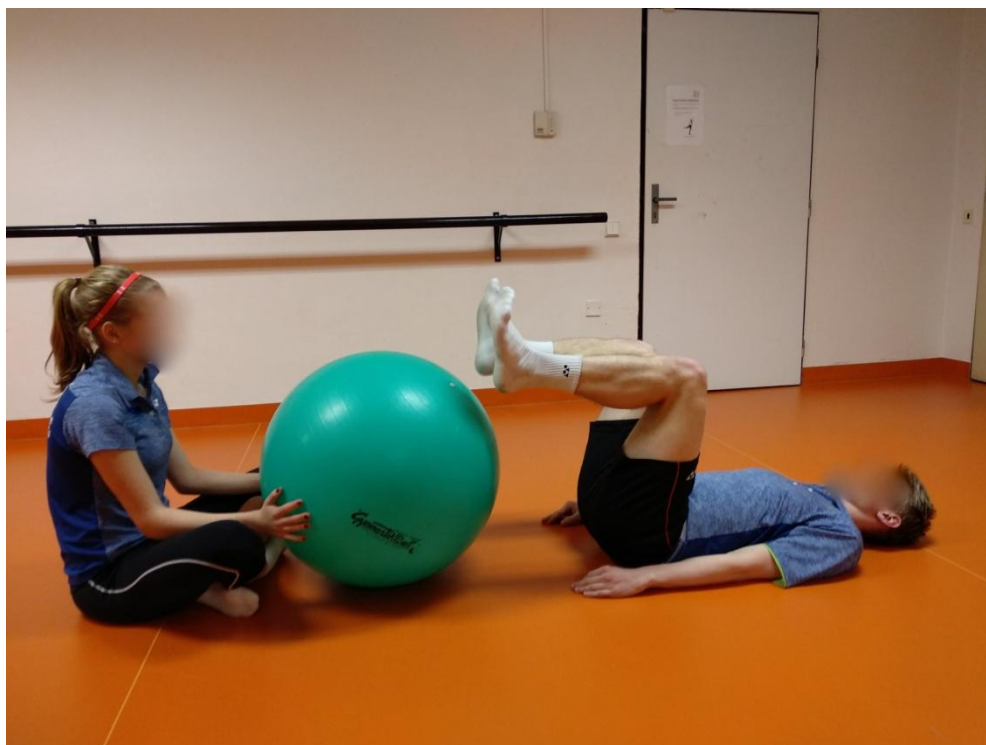
Fotka č. 1: Cvik zvaný „medvěd“ – posiluje hluboký stabilizační systém



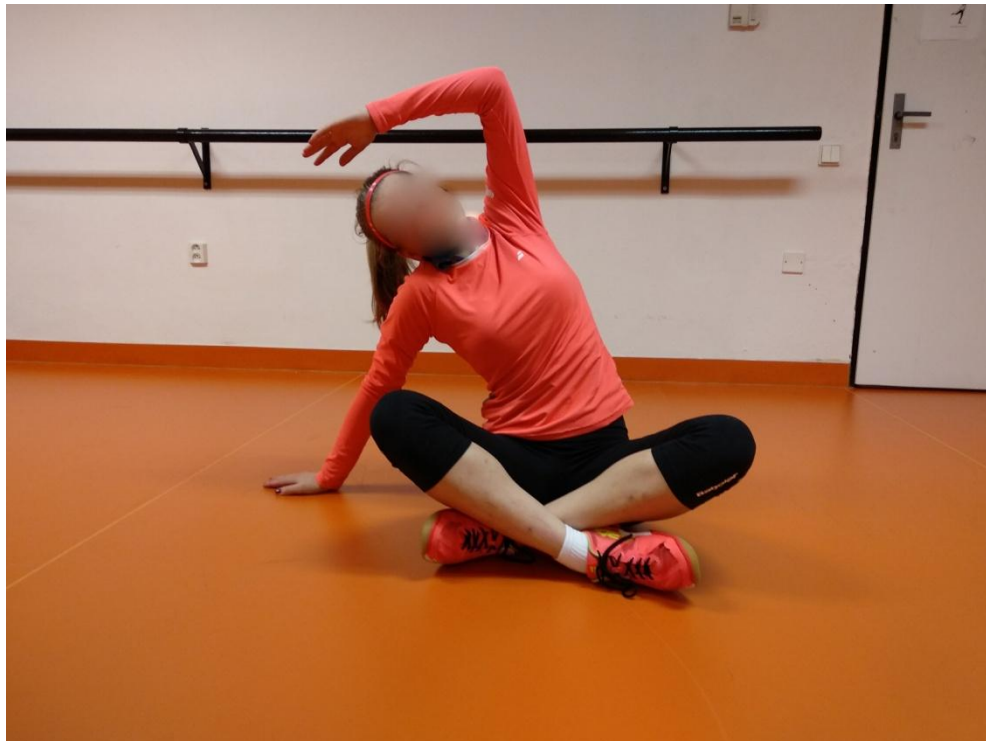
Fotka č. 2: Cvik ve vývojové pozici 3. Měsíce - posiluje hluboký stabilizační systém



Fotka č. 3: Cvik ve vývojové pozici 3. Měsíce – posiluje hluboký stabilizační systém



Fotka č. 4: Cvik na protažení musculus quadratus lumborum



Fotka č.5: Cvik ve vývojové pozici 3.měsíce - posiluje hluboký stabilizační systém



Fotka č. 6: Cvik na uvolnění oblasti pánve a bederní páteře na overballu



Fotka č. 7: Cvik na protažení musculus iliopsoas



Fotka č. 8: Cvik na protažení adduktorů kyčelního kloubu



Fotka č. 9: Cvik na protažení ischiokrurálních svalů



Příloha č.5: Obličejová škála pro hodnocení bolestivosti bederní páteře
(Anonymous, 2010)

